NORMA TÉCNICA CELG

Chave Seccionadora

Especificação

NTC-41
Revisão 2

CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

SETOR DE NORMATIZAÇÃO TÉCNICA

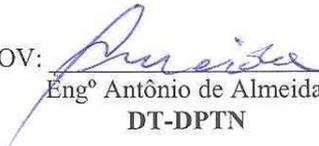
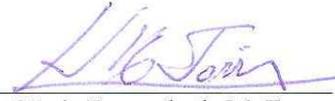
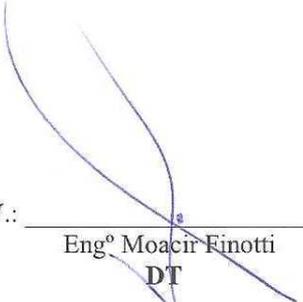
NTC-41

Chave Seccionadora
Especificação

Revisão 2

ELABORAÇÃO: Eng° Hugo Gonçalves Merireles
Eng° Luiz Flávio Naves Rodrigues

COLABORAÇÃO: Eng° André Pereira Marques
Eng° José Falcete Neto

SUPERVISÃO: ______________________
Eng° Luiz Flávio Naves Rodrigues
DT-SNT

APROV: ______________________
Eng° Antônio de Almeida
DT-DPTN

APROV: ______________________
Eng° Luiz Fernando de M. Torres
DT-SPSE

APROV.: ______________________
Eng° Moacir Finotti
DT

DATA: AGO/08

ÍNDICE

1. OBJETIVO

A presente norma técnica tem por objetivo definir as principais características elétricas e mecânicas, bem como os demais requisitos básicos para o fornecimento de chaves seccionadoras e equipamentos associados, para as seguintes tensões máximas de operação do sistema: 15, 36,2, 72,5, 145 e 245 kV, a serem instaladas em subestações da CELG D.

2. NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

NBR 5032	Isoladores para linhas aéreas com tensões acima de 1 000 V - Isoladores de porcelana ou vidro para sistemas de corrente alternada.
NBR 5307	Corpos cerâmicos de grandes dimensões destinados a instalações elétricas.
NBR 5426	Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos - Procedimentos.
NBR 5459	Eletrotécnica e eletrônica - Manobras, proteção e regulagem de circuitos - Terminologia.
NBR 5460	Eletrotécnica e eletrônica - Sistemas elétricos de potência – Terminologia.
NBR 5464	Eletrotécnica e eletrônica - Interferências eletromagnéticas – Terminologia.
NBR 6323	Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido - Especificação.
NBR 6366	Ligas de cobre - Análise química - Método de ensaio.
NBR 6882	Isolador suporte pedestal de porcelana - Unidades e colunas - Padronização de dimensões e características.
NBR 6936	Técnicas de ensaios elétricos de alta tensão - Procedimento.
NBR 6939	Coordenação de isolamento – Procedimento.
NBR 7398	Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento.
NBR 7400	Produto de aço ou ferro fundido - Revestimento de zinco por imersão a quente - Verificação da uniformidade do revestimento.
NBR 7571	Seccionadores - Características técnicas e dimensionais - Padronização.
NBR 7875	Instrumento de medição de radiointerferência na faixa de 0,15 a 30 MHz (Padrão CISPR) - Padronização.
NBR 7876	Linhas e equipamentos de alta tensão - Medição de radiointerferência na faixa de 0,15 a 30 MHz - Método de ensaio.

NBR IEC 60694	Especificações comuns para normas de equipamentos de manobra de alta tensão e mecanismos de comando.
NBR IEC 62271-102	Equipamentos de alta-tensão - Parte 102: Seccionadores e chaves de aterramento.

NBR ISO 261	Rosca métrica ISO de uso geral - Plano geral.

ANSI C37.34	Standard Test Code for High-Voltage Air Switches.
ANSI C63.2	American National Standard for Electromagnetic Noise and Field Strength Instrumentation, 10 kHz to 40 GHz - Specifications.

ASTM A90	Standard Test Method for Weight [Mass] of Coating on Iron and Steel Articles with Zinc or Zinc-Alloy Coatings.
ASTM A153	Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware.
ASTM A239	Standard Practice for Locating the Thinnest Spot in a Zinc (Galvanized) Coating on Iron or Steel Articles.
ASTM B201	Standard Practice for Testing Chromate Coatings on Zinc and Cadmium Surfaces.
ASTM B545	Specification for Electrodeposited Coatings of Tin.

ASTM B571 Standard Practice for Qualitative Adhesion Testing of Metallic Coatings.
ASTM B633 Standard Specification for Electrodeposited Coatings of Zinc on Iron and Steel.
ASTM E376 Standard Practice for Measuring Coating Thickness by Magnetic-Field or Eddy-Current (Electromagnetic) Examination Methods
ASTM E478 Standard Test Methods for Chemical Analysis of Copper Alloys.

IEC 60050-441 International Electrotechnical Vocabulary. Switchgear, controlgear and fuses.
IEC 60060-1 High-voltage test techniques. Part 1: General definitions and test requirements.
IEC 60060-2 High-voltage test techniques - Part 2: Measuring systems.
IEC 60137 Insulated bushings for alternating voltage above 1000 V.
IEC 60265-1 High-voltage switches - Part 1: Switches for rated voltages above 1 kV and less than 52 kV.
IEC 60265-2 High-voltage switches - Part 2: High-voltage switches for rated voltages of 52 kV and above.

ISO 2768-1 General tolerances - part 1: Tolerances for linear and angular dimensions without individual tolerances indication.
ISO 3231 Paints and varnishes - Determination of resistance to humid atmospheres containing sulfur dioxide.

Notas:

1) *Propostas para equipamentos projetados e/ou fabricados com normas diferentes daquelas listadas serão aceitas, desde que assegurem uma qualidade igual ou melhor do que a das normas mencionadas. Neste caso, o proponente deverá citar em sua proposta as normas aplicadas, e submeter à CELG D cópias das normas alternativas propostas, indicando claramente os pontos onde estas desviam das normas ABNT correspondentes.*
2) *No caso de divergências entre quaisquer normas, as da ABNT prevalecerão.*
3) *Todas as normas referidas neste capítulo devem estar à disposição do inspetor da CELG D no local de inspeção.*
4) *O fabricante deve fornecer todos os materiais requeridos, a menos que esteja especificado de outra maneira. Todos os materiais que não são especificamente mencionados nesta norma, mas que são usuais ou necessários para a operação eficiente do equipamento, considerar-se-ão como aqui incluídos e devem ser fornecidos pelo fabricante sem ônus adicional.*
5) *Deverá ser usado o Sistema Internacional de Unidades (sistema métrico) para todo o fornecimento.*

3. CONDIÇÕES GERAIS

3.1 Condições do Local de Instalação:

O equipamento será instalado em região com as seguintes condições ambientais:

- altitude limitada a 1000 m;
- temperatura: máxima do ar ambiente 40°C e média, em um período de 24 horas: 30°C;
- temperatura mínima do ar ambiente: 0°C;
- pressão máxima do vento: 700 Pa (70 daN/m^2);
- umidade relativa do ar: até 100%;
- exposição direta a chuva e poeira;
- nível de radiação solar: 1,1 kW/m^2, com alta incidência de raios ultravioleta.

3.2 Termos Técnicos

Os termos técnicos usados nesta norma estão de acordo com a NBR 5458.

3.3 Intercambiabilidade

Em um fornecimento, equipamentos do mesmo tipo e tensão nominal devem ser intercambiáveis, tanto física como eletricamente. Peças e dispositivos com funções similares devem ter projeto e construção idênticos.

3.4 Características dos Serviços Auxiliares

Estarão disponíveis, no local de instalação, fontes para alimentação dos serviços auxiliares, nas seguintes tensões:

a) 125 V (+ 10%, -20 %) corrente contínua, para comando, controle e supervisão;
b) 220 V (± 10%) 60 Hz, monofásico, para iluminação, aquecimento e tomadas das caixas de comando e controle.

3.5 Extensão do Fornecimento

Os seguintes itens devem estar incluídos no fornecimento:

3.5.1 Itens Obrigatórios:

a) equipamento completo com todos os componentes e acessórios necessários à sua perfeita instalação e operação;
b) ensaios de rotina e recebimento;
c) embalagem para transporte;
d) ferramentas e/ou dispositivos especiais para instalação, ensaios e manutenção, a serem recomendados pelo fornecedor;
e) ensaios de tipo e/ou especiais, devendo ser cotados os custos unitários dos mesmos.

3.5.2 Itens Opcionais

Os itens abaixo relacionados devem ser cotados pelo fornecedor, quando da

apresentação da proposta e, a critério da CELG D, poderão ou não ser adquiridos:

a) peças sobressalentes;
b) supervisão de montagem.

3.6 Garantia

O período de garantia dos equipamentos, obedecido ainda o disposto no CFM, será de dezoito meses a partir da data de entrada em operação ou vinte e quatro, a partir da entrega, prevalecendo o prazo referente ao que ocorrer primeiro, contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.

Caso os equipamentos apresentem qualquer tipo de defeito ou deixem de atender aos requisitos exigidos pelas normas da CELG D, um novo período de garantia de doze meses de operação satisfatória, a partir da solução do defeito, deve entrar em vigor para o lote em questão. Dentro do referido período as despesas com mão-de-obra decorrentes da retirada e instalação de equipamentos comprovadamente com defeito de fabricação, bem como o transporte destes entre o almoxarifado da concessionária e o fornecedor, incidirão sobre o último.

O período de garantia deverá ser prorrogado por doze meses em quaisquer das seguintes hipóteses:

- em caso de defeito em equipamento e/ou componente que comprometa o funcionamento de outras partes ou do conjunto; sendo a prorrogação válida para todo o equipamento, a partir da nova data de entrada em operação;
- se o defeito for restrito a algum componente ou acessório o(s) qual(is) não comprometam substancialmente o funcionamento das outras partes ou do conjunto, deverá ser estendido somente o período de garantia da(s) peça(s) afetada(s), a partir da solução do problema, prosseguindo normalmente a garantia para o restante do equipamento.

3.7 Documentos Técnicos para Aprovação

O fabricante deverá apresentar, para aprovação, os documentos técnicos relacionados a seguir, atendendo aos requisitos especificados na ET-CG.CELG, relativamente a prazos e demais condições de apresentação de documentos.

3.7.1 Cronograma

O cronograma de entrega de documentos técnicos para aprovação deverá ser completo, contendo indicação do número de referência do fabricante, título completo e data de envio prevista.

3.7.2 Desenho Dimensional

O desenho dimensional deverá conter:

a) tipo e código do fabricante;
b) arranjo geral em três vistas, com a identificação e localização de todos os acessórios;
c) legenda dos componentes;
d) desenhos de todos os dispositivos e componentes, tais como:

- alavancas e mecanismos de operação manual;
- conjunto de contatos principais;
- mecanismos de travamento, mecânicos e elétricos;
- caixa de contatos auxiliares, etc;

e) massa do equipamento (por pólo e total);
f) coluna de isoladores e suas características;
g) furação da base de fixação.

3.7.3 Desenhos Relativos às Cabines de Comando e Controle

a) Desenho dimensional contendo o tipo, código do fabricante, massa, vista com localização de componentes internos, terminal de aterramento e furação para tubulação de entrada.
b) Diagramas funcionais e de tabulação de contatos.
c) Esquemas topográficos e de interligação.
d) Catálogo de componentes, mesmo sendo estes fornecidos por terceiros.
e) Furação para fixação.

3.7.4 Desenhos das Placas

a) De identificação para o equipamento principal.
b) De identificação de cadastro de equipamento.
c) Do mecanismo de operação.
d) Do pólo.

3.7.5 Desenho do Terminal

O desenho do terminal de alta tensão deverá conter:

a) material de fabricação;
b) dimensões;
c) esforços longitudinais e transversais.

3.7.6 Documentos Complementares

a) Esquema de tratamento e pintura das superfícies metálicas.
b) Plano de inspeção e testes.
c) Cronograma de fabricação.
d) Lista de equipamentos que irão requerer armazenagem especial, o tipo de armazenagem requerida e a área para estocagem.
e) Certificados dos ensaios de tipo pertinentes ao equipamento e aos componentes.

3.7.7 Desenho da Embalagem

O desenho de embalagem para transporte deverá conter:

a) dimensões;
b) massa;
c) dispositivo de içamento;
d) tipo de madeira e tratamento utilizado;
e) localização do centro de gravidade;
f) detalhes de fixação dos componentes dentro da embalagem.

3.7.8 Manual

O manual de instruções de montagem, operação e manutenção, deverá ser constituído dos seguintes capítulos:

I - Dados e características do equipamento;
II - Descrição funcional;
III - Instruções para recebimento, manuseio e armazenagem;
IV - Instruções para instalação e ajustes;
V - Instruções para operação e manutenção;
VI - Lista completa de todos os componentes, ferramentas especiais e peças de reposição;
VII - Desenhos e documentos de fabricação certificados;
VIII - Relatório dos ensaios de fabricação;
IX - Catálogos de todos os componentes utilizados na chave;
X - Certificados de ensaios de tipo e de rotina.

Notas:

l) A relação de documentos técnicos para aprovação apresentada deverá ser atendida para cada tipo de chave seccionadora e de aterramento.

2) O Capítulo V do manual de instruções - Instruções para Operação e Manutenção, deverá ser detalhado, em linguagem auto explicativa e ilustrado, apresentar desenhos dos subconjuntos mecânicos, por função, indicando folgas admissíveis e procedimentos para os ajustes, inclusive em casos de substituição de componentes. Não serão aceitos manuais apenas descritivos com indicações vagas para os procedimentos supra mencionados.

3) Todas as instruções, desenhos, legendas, manuais técnicos, relatórios de ensaios, etc, bem como a placa de identificação, devem ser escritos em português.

4) Após o atendimento de todos os comentários decorrentes da análise de toda a documentação, o manual deverá ser montado com capa dura plastificada e divisória com orelhas.

5) O manual completo, incluindo relatórios finais de recebimento em fábrica, aprovado, em cinco vias, incluindo os Capítulos I a X, deve ser entregue até trinta dias após a realização do último ensaio de recebimento. Além disso, o manual deve ser enviado em mídia de extensão "pdf" e todos os desenhos em formato "dwg" (Autocad). Devem ser enviados também todos os desenhos em papel poliéster.

6) O manual completo e desenhos devem também ser enviados em três cópias em CD-ROM.

4. REQUISITOS ESPECÍFICOS

4.1 Tipo

As chaves seccionadoras deverão ser apropriadas para instalação externa, operação simultânea nas três fases e montadas sobre estruturas de apoio, de aço ou concreto.

Estas deverão ser adaptadas para instalação em pátio de manobras, montagem horizontal ou vertical, conforme o requerido.

As chaves seccionadoras classes de tensão 72,5, 145 e 245 kV deverão ser do tipo dupla abertura lateral, sendo que para as tensões 145 e 245 kV o fechamento deverá ser em dois estágios, da seguinte maneira: fechamento e a seguir giro de 25 a 30°, para travamento dos contatos.

4.2 Base

As seccionadoras classes de tensão 15 e 36,2 kV deverão ter suas bases de acordo com os Desenhos 4 a 12 e 21. As demais deverão seguir a orientação dos Desenhos 1, 2, 3, 19 e 20, com respeito à localização sobre a estrutura suporte.

4.3 Mecanismo

O mecanismo deverá ser projetado para manter-se alinhado quando sujeito a torques e tensões desenvolvidas sob as condições de operação. Todos os mancais deverão ser blindados e do tipo auto-lubrificante.

O mecanismo de operação deverá proporcionar um movimento suave e simultâneo das lâminas, por todo o ciclo de operação. Deverá ser previsto um ajuste individual do mecanismo de operação de cada pólo para compensar possíveis desalinhamentos das bases, hastes e alavancas de operação.

As hastes de transmissão do mecanismo de operação deverão ser tubos de aço sem costura, galvanizados a quente, com bitola mínima 1 1/2". Emendas nos tubos só serão permitidas quando o comprimento for superior a três metros, e deverão ser feitas com luvas e pinos de trava aparafusados.

Especial atenção deve ser considerada no sentido de impedir a penetração de umidade nos rolamentos dos mancais.

4.4 Componentes Condutores de Corrente

Todos os componentes condutores de corrente deverão ser projetados para preencher os requisitos especificados na Tabela 1 com relação à corrente nominal, corrente de curto circuito e esforços mecânicos. As chaves de aterramento deverão ser capazes de suportar, à tensão nominal, qualquer valor de corrente até o valor de crista da corrente suportável nominal de curta duração.

4.5 Contatos Principais

Os contatos principais deverão ser de alta pressão, auto-ajustáveis e auto-limpantes, projetados de forma que a ação de limpeza não cause riscos prejudiciais ou abrasão

das superfícies de contato e, que a pressão de contato permaneça inalterada com as variações normais de alinhamento e ajuste. Os contatos da chave deverão dissipar o calor gerado sem fundir e, manter o contato elétrico quando sujeitos às respectivas correntes de curto-circuito especificadas na Tabela 1.

As superfícies dos contatos principais deverão ser prateadas, com espessura mínima da camada de 8 μm.

Todas as chaves seccionadoras classes de tensão 72,5, 145 e 245 kV, deverão ser confeccionadas com contatos de arco (chifres) adequados para a proteção dos contatos principais contra a deterioração causada pelas operações de abertura/fechamento.

Os limites de elevação de temperatura admissíveis deverão estar de acordo com a NBR IEC 62271-102.

4.6 Conexões Flexíveis

Molas, pinos e mancais não devem conduzir corrente, e deverão ser conectados por cordoalhas de cobre extra-flexíveis ou por contatos auxiliares de alta pressão. Projetos nos quais contatos de alta pressão são integralmente incorporados na montagem dos mancais estarão sujeitos à aprovação da CELG D. Se esse tipo de contato for empregado, deverão ser fornecidos meios para manter, automaticamente, a pressão de contato adequada.

4.7 Mancais e Engrenagens

Mancais para isoladores rotativos deverão ser adequadamente protegidos do tempo para prevenir entrada de umidade e conseqüente corrosão. As engrenagens deverão ser fechadas em invólucros estanques projetados de forma a conservar uma adequada lubrificação. Partes que requeiram lubrificação periódica por meio de graxa deverão ser fornecidas com engraxadeiras.

4.8 Materiais

Todas as partes de aço deverão ser galvanizadas por imersão a quente, de acordo com a NBR 6323.
Parafusos com diâmetro até 12 mm podem, alternativamente, ser submetidos a galvanização por eletrodeposição, seguida de passivação com bicromato com uma espessura mínima de camada de 30 μm.

4.9 Isoladores

Os isoladores devem ser de vidro temperado ou porcelana. Para as chaves seccionadoras com isoladores de porcelana, estes deverão ser na cor marrom, superfícies externas vitrificadas, em conformidade com o disposto na NBR 5032.

As colunas isolantes serão constituídas por isoladores do tipo multicorpo, ou de isoladores superpostos, devendo a montagem, neste último caso, ser efetuada sem calços entre isoladores, e com os últimos perfeitamente alinhados.

Os isoladores deverão estar de acordo com os requisitos dos seguintes desenhos:

Desenho	Classe de Tensão (kV)
Desenho 13	145 kV
Desenho 14	245 kV
Desenho 15	72,5 kV
Desenho 16	36,2 kV
Desenho 17	15 kV
Desenho 18	72,5 a 230 kV

4.10 Terminais de Alta Tensão

Os terminais de alta tensão deverão seguir o disposto no Desenho 22, adequados para receber conectores em liga de cobre, conforme item 4.17.

4.11 Tensões Auxiliares

De controle: 125 Vcc, + 10%, - 20%.
Do circuito de aquecimento: 220 Vca, ± 10%.
Do motor: 125 Vcc, + 10%, - 20%.

4.12 Fiação

Os cabos poderão ser isolados em PVC, XLPE ou EPR, classe de isolamento mínima 750 V, do tipo não propagante de chama.

4.13 Mecanismo de Operação das Lâminas Principais

4.13.1 Geral

O mecanismo de operação poderá ser manual e/ou motorizado, de acordo com o solicitado no CFM.

As chaves seccionadoras deverão ser equipadas com dispositivo mecânico, visível do solo, que indique as posições "ABERTA" e "FECHADA" das lâminas. Esse dispositivo deverá ser fornecido para a lâmina principal e de aterramento e nele deverão ser claramente indicadas as referidas posições.

Os esforços de torção impostos sobre qualquer coluna de isoladores durante a operação não devem exceder aos limites de segurança da coluna.

Os proponentes deverão fornecer todos os dados técnicos, incluindo descrição, desenhos da disposição dos componentes, com dimensões e diagramas esquemáticos do dispositivo de operação oferecido.

4.13.2 Mecanismo de Operação Manual

Deverá ser prevista a possibilidade de futura motorização para os mecanismos de operação manual.

A alavanca de operação manual do mecanismo não deverá requerer uma força superior a 220 N, aplicada na sua extremidade, para a operação efetiva da chave, sob condições normais de operação.

Os dispositivos de operação deverão ser projetados de forma tal que possam ser desconectados, a qualquer momento, do eixo ou haste de operação, para testes.

Deverão ser previstos meios para travar os mecanismos de operação manual em ambas as posições, aberta e fechada.

4.13.3 Mecanismo de Operação Motorizado

O mecanismo de operação motorizado deverá ser instalado em uma cabine à prova de intempéries, de fácil acesso para manutenção.

O fundo da cabine deverá ter placa removível com duas aberturas de 38 mm para entrada de eletrodutos de aço, vedadas por tampões plásticos rosqueados.

A cabine do mecanismo de operação motorizado deverá ser de construção robusta, em chapa de aço galvanizada a quente, aço inox ou alumínio, capaz de apresentar sólido apoio à haste e engrenagens do referido mecanismo, ser dotada de conector de aterramento para cabo de cobre seção 70 mm^2, orelhas de fixação, porta com junta de vedação e dispositivo para cadeado.

As cabines devem ser à prova de intempéries, com projeto e tamanho adequado à proteção dos equipamentos nelas montados, mesmo com as portas abertas e em condições adversas de tempo, grau de proteção mínimo IP54.

Aberturas para ventilação, quando houver, deverão ser cuidadosamente protegidas contra a entrada de chuva e possuir uma tela fina contra penetração de insetos, roedores e outros.

Para prevenir condensação de umidade na caixa, as mesmas devem ser providas de resistores de aquecimento adequados, tensão de operação 220 V, com termostato (0 a 60^{o}C), interruptor, tomada e circuito de alarme para indicação remota de queima da resistência. Devem ser equipadas ainda com circuito de iluminação, em 220 V, lâmpada base E-27, comandado por interruptor acionado pela porta da cabine. Deve ser fornecida ainda tomada com tampa à prova de tempo, no fundo do painel, para alimentação dos resistores de aquecimento durante o período de armazenamento.

Cada mecanismo do motor deverá ter uma alavanca para operação manual. Esta alavanca deverá ter rotação livre na posição "motor".

Na posição "manual" o motor deverá estar elétrica e mecanicamente desconectado.

O mecanismo deverá ser montado fora da estrutura suporte, com a alavanca posicionada 1000 mm acima do piso.

O mecanismo de operação motorizado, aplicável para chaves seccionadoras com classes de tensão 145 e 245 kV, terá seus esquemas elétricos conforme Desenho 23, ou seja, definido como Categoria B da NBR 7571, utilizando-se dois circuitos de alimentação independentes, sendo um para comando e outro para o motor, ambos alimentados em 125 Vcc (+ 10%, - 20%).

O relé de mínima tensão (RMT) deverá ser do tipo ajuste fixo e previsto para atuar dentro das seguintes faixas:

MOTOR DE TENSÃO NOMINAL 125 Vcc	
Tensão de desarme do relé	< 100 Vcc
Tensão de rearme do relé	100 a 112 Vcc
Tensão rearme/desarme	a menor possível

Todos os circuitos que requeiram conexões a cabos deverão ser ligados aos blocos terminais, na caixa do mecanismo. Os terminais deverão ser individuais e do tipo moldados unitariamente, encaixados em trilhos e fornecidos completos, com cobertura e presilhas.

Os terminais deverão ser próprios para fios com seções 2,5 a 6 mm^2. Não deverão ser instalados em um único terminal mais de dois fios.

Cada terminal deverá ser identificado com um único código de três símbolos alfanuméricos, os quais deverão também ser usados nos fios correspondentes.

Deverão ser fornecidos adicionalmente, como sobressalentes, 20% da quantidade de cada tipo de terminal utilizado.

As identificações deverão ser gravadas ou marcadas com tinta, de forma legível e indelével e, estar de acordo com as identificações dos fios mostradas nos diagramas esquemáticos e diagramas de conexões aprovados pela CELG D.

Independentemente das chaves auxiliares normalmente utilizadas para controle, sinalização e intertravamento do motor, cada lâmina principal e de aterramento deverá ser fornecida com um número mínimo de contatos, conforme Tabelas 2 e 3.

Os contatos auxiliares deverão ser em liga de cobre cobertos com prata ou cádmio, corrente contínua nominal: 20 A; corrente de interrupção nominal: 2 A em 125 Vcc.

Os contatos deverão ser preferivelmente do tipo intercambiável, adequados para a operação "a" ou "b".

4.14 Lâminas de Terra

As lâminas de terra deverão ser fornecidas sobre os terminais.

O mecanismo principal e das lâminas de aterramento deverão ser mecanicamente intertravados, com a finalidade de prevenir a operação das lâminas principais quando as de terra estiverem fechadas, e a operação das lâminas de terra quando as principais estiverem fechadas.

As lâminas de terra deverão ser consideradas como partes condutoras de corrente, portanto, sujeitas aos requisitos de curto circuito especificados na Tabela 1, e ter as mesmas características nominais da chave seccionadora da qual faz parte.

As lâminas de aterramento e a base da chave deverão ser conectadas por intermédio de cordoalha de cobre flexível.

Somente será permitido acionamento manual do mecanismo das chaves de aterramento.

4.15 Corrente de Magnetização

As chaves seccionadoras deverão ser capazes de interromper uma corrente de magnetização de até 2,5 A.

4.16 Blindagem

As chaves seccionadoras classes 72,5 kV e acima deverão ser adequadamente blindadas para limitar a tensão de radiointerferência a 1000 μV, medidos conforme estabelecido na NBR IEC 60694, para uma tensão 10% acima da tensão fase-terra nominal, referidos a 300 Ω, com os conectores de linha instalados.

Para ensaios de uma única fase, uma blindagem vertical deverá ser posicionada a uma distância igual à metade do afastamento das fases ao eixo do pólo central da chave seccionadora, de modo a simular os efeitos das três fases na blindagem da referida chave.
A blindagem deverá ser efetivada com a chave seccionadora nas posições "FECHADA" e "ABERTA".

4.17 Conectores de Linha e Aterramento

Os conectores de linha deverão estar de acordo com a respectiva norma da ABNT, sendo seis terminais de pressão, liga de cobre estanhado, chapa-cabo, reto, 90°, parafusos de aço galvanizado a fogo, para terminais padrão NEMA, constantes do Desenho 22. Para tensões até 138 kV devem permitir a ligação de cabos de alumínio CAA, seções entre 4/0 AWG e 500 MCM, inclusive, e acima disso deverão ser do tipo anti-corona, para cabos 500 até 1033,5 MCM.

Também deverão possuir dois conectores para aterramento, por base, adequados para cabo de cobre nu 70 mm^2.

4.18 Placas de Identificação

As chaves seccionadoras devem ser fornecidas com placa de identificação (com os dados nominais reais do equipamento), placa do diagrama funcional de comando, outra de identificação do mecanismo de operação, acrescida de uma de identificação de cadastro do equipamento. Devem ser confeccionadas em aço inoxidável ou alumínio anodizado, dizeres em português e gravação em baixo relevo. As informações nelas contidas estão especificadas nos itens a seguir.

4.18.1 Placa de Identificação da Chave Seccionadora

a) nome e/ou marca comercial do fabricante;
b) local de fabricação;
c) a palavra "Seccionador";
d) número de série;
e) data de fabricação (mês e ano);
f) tipo ou modelo do fabricante;
g) norma aplicável;
h) tensão nominal (Ur);
i) freqüência nominal (f);
j) tensão suportável nominal de impulso atmosférico (Up);

k) tensão suportável nominal à freqüência industrial (Uf);
l) capacidade de interrupção de corrente de magnetização;
m) corrente nominal (Ir);
n) corrente suportável nominal de curta duração (Ik);
o) duração nominal do curto (tk);
p) valor de crista nominal da corrente suportável (Id);
q) tensão nominal de alimentação dos circuitos auxiliares (Ua);
r) carga mecânica estática nos terminais (F);
s) classe de durabilidade mecânica dos seccionadores (Mr);
t) classe de durabilidade elétrica de chaves de aterramento (Er);
u) massa do pólo (M-pólo);
v) massa total (M-Total);
x) número do manual de instruções;
y) número do CFM;
z) espaço em branco com dimensões 14 mm x 70 mm.

A placa de identificação deverá ser colocada em cada um dos pólos, e também junto à placa de identificação do mecanismo de operação. A placa do esquema funcional deverá ser colocada na parte interna da porta da cabine.

4.18.2 Placa de Identificação do Mecanismo de Operação

a) nome e/ou marca comercial do fabricante;
b) local de fabricação;
c) a expressão "Mecanismo de Operação";
d) número de série;
e) data de fabricação (mês/ano);
f) tipo ou modelo do fabricante;
g) tensão de comando e sua faixa de tolerância (Uc);
h) corrente nominal do circuito de comando (Ic);
i) tensão de alimentação e sua faixa de tolerância (Ua);
j) relação entre corrente nominal e corrente de partida do motor (In/Ip);
k) tensão de alimentação de aquecimento e sua faixa de tolerância (Ua);
l) potência nominal do aquecimento (Pa);
m) tempo de fechamento/abertura (t);
n) massa (M);
o) número do manual de instruções;
p) número do CFM;
q) espaço em branco de 14 mm x 70 mm.

4.18.3 Placa de Identificação de Cadastro de Equipamento

a) O fabricante será responsável pela confecção e fixação da placa de identificação de cadastro, conforme Desenho 25.
b) O desenho da placa deverá ser apresentado para aprovação, juntamente com os demais desenhos do equipamento.
c) Por ocasião da aprovação dos desenhos será fornecido ao fabricante o número do cadastro CELG D, o qual deverá constar na placa de identificação de cadastro do equipamento.
d) O fabricante deverá enviar documento à CELG D confirmando e associando o número de série de fabricação ao de cadastro do equipamento.

e) Deverão ser fixadas da seguinte forma: uma na cabine de comando, próximo à placa de identificação principal da chave, na mesma lateral e outra em um dos pólos.
f) Deverá estar fixada ao equipamento quando este for apresentado para realização dos ensaios de recebimento em fábrica.

4.19 Proteção contra Corrosão

Todas as estruturas externas de aço, flanges, cabines, parafusos, porcas e outras partes confeccionadas em aço deverão ser galvanizadas pelo processo de imersão a quente, conforme NBR 6323.

4.20 Ferramentas e Chaves Especiais

O fabricante deverá fornecer todas as ferramentas e dispositivos especiais de manuseio exigidos para a montagem e desmontagem do equipamento.
Uma lista completa das chaves e ferramentas especiais a serem fornecidas deverá ser anexada à proposta.

5. INSPEÇÃO E ENSAIOS

5.1 Generalidades

a) As chaves seccionadoras deverão ser submetidas a inspeção e ensaios na fábrica, na presença de inspetores credenciados pela CELG D, devendo proporcionar ao inspetor todos os meios que permitam verificar se o material está sendo fornecido de acordo com a presente norma.

b) A CELG D reserva-se ao direito de inspecionar e testar as chaves seccionadoras e o material utilizado durante o período de sua fabricação, antes do embarque ou a qualquer tempo em que julgar necessário. O fabricante deverá proporcionar livre acesso do inspetor aos laboratórios e às instalações onde o equipamento em questão estiver sendo fabricado, fornecendo-lhe as informações desejadas e realizando os ensaios necessários. O inspetor poderá exigir certificados de procedências de matérias primas e componentes, além de fichas e relatórios internos de controle.

c) Antes de serem fornecidas as chaves seccionadoras, um protótipo deve ser aprovado, através da realização dos ensaios de tipo previstos no item 5.3.

d) Os ensaios para aprovação do protótipo podem ser dispensados parcial ou totalmente, a critério da CELG D, se já existir um protótipo idêntico aprovado. Se os ensaios de tipo forem dispensados, o fabricante deve submeter um relatório completo dos ensaios indicados no item 5.3, com todas as informações necessárias, tais como métodos, instrumentos e constantes usadas. A eventual dispensa destes ensaios pela CELG D somente terá validade por escrito.

e) O fabricante deve dispor de pessoal e de aparelhagens próprias ou contratadas, necessários à execução dos ensaios (em caso de contratação deve haver aprovação prévia por parte da CELG D).

f) O fabricante deve assegurar ao inspetor da CELG D o direito de familiarizar-se, em detalhes, com as instalações e os equipamentos a serem utilizados, estudar todas as instruções e desenhos, verificar calibrações, presenciar ensaios, conferir resultados e, em caso de dúvida, efetuar novas inspeções e exigir a repetição de qualquer ensaio.

g) Todos os instrumentos e aparelhos de medição, máquinas de ensaios, etc, devem ter certificado de aferição emitido por instituições acreditadas pelo INMETRO, válidos por um período máximo de um ano. Por ocasião da inspeção, devem estar ainda dentro deste período, podendo acarretar desqualificação do laboratório o não cumprimento dessa exigência.

h) A aceitação do lote e/ou a dispensa de execução de qualquer ensaio:
   - não exime o fabricante da responsabilidade de fornecer o equipamento de acordo com os requisitos desta norma;
   - não invalida qualquer reclamação posterior da CELG D a respeito da qualidade do material e/ou da fabricação.

   Em tais casos, mesmo após haver saído da fábrica, a chaves pode ser inspecionadas e submetidas a ensaios, com prévia notificação ao fabricante e,

eventualmente, em sua presença. Em caso de qualquer discrepância em relação às exigências desta norma, elas podem ser rejeitadas e sua reposição será por conta do fabricante.

i) Após a inspeção das chaves seccionadoras, o fabricante deverá encaminhar à CELG D, por lote ensaiado, um relatório completo dos ensaios efetuados, em uma via, devidamente assinada por ele e pelo inspetor credenciado pela concessionária.
Este relatório deverá conter todas as informações necessárias para o seu completo entendimento, tais como: métodos, instrumentos, constantes e valores utilizados nos testes e os resultados obtidos.

j) Todas as unidades de produto rejeitadas pertencentes a um lote aceito devem ser substituídas por unidades novas e perfeitas, por conta do fabricante, sem ônus para a CELG D.

k) Nenhuma modificação na chave seccionadora deve ser feita "a posteriori" pelo fabricante sem a aprovação da CELG D. No caso de alguma alteração, o fabricante deve realizar todos os ensaios de tipo, na presença do inspetor da concessionária, sem qualquer custo adicional.

l) A CELG D poderá, a seu critério, em qualquer ocasião, solicitar a execução dos ensaios de tipo para verificar se as chaves seccionadoras estão mantendo as características de projeto preestabelecidas por ocasião da aprovação dos protótipos.

m) Para efeito de inspeção, todos os ensaios deverão ser feitos na presença do inspetor credenciado pela CELG D.

n) O custo dos ensaios deve ser por conta do fabricante.

o) A CELG D reserva-se ao direito de exigir a repetição de ensaios em lotes já aprovados. Nesse caso as despesas serão de responsabilidade da CELG D, se as unidades ensaiadas forem aprovadas na segunda inspeção, caso contrário, correrão por conta do fabricante.

p) Os custos da visita do inspetor da CELG D (locomoção, hospedagem, alimentação, homem-hora e administrativos) correrão por conta do fabricante nos seguintes casos:
   - se na data indicada na solicitação da inspeção o material não estiver pronto;
   - se o laboratório de ensaio não atender às exigências de 5.1.e até 5.1.g;
   - se o material fornecido necessitar de acompanhamento de fabricação ou inspeção final em subfornecedor, contratado pelo fornecedor, em localidade diferente da sua sede;
   - se o material necessitar de reinspeção por motivo de recusa.

5.2 Ensaios de Recebimento

Deverão ser feitos ensaios nos componentes, acessórios e demais materiais empregados na fabricação das chaves, durante todo o processo, de forma a verificar a qualidade da mão-de-obra e de todos os componentes.

Antes da realização dos ensaios de recebimento, o inspetor deverá fazer uma inspeção geral para assegurar que as chaves possuam todos os acessórios requeridos e, também para conferir dimensões, acabamento, identificação, características dos componentes e operação do mecanismo.

Os seguintes ensaios de recebimento deverão ser executados, em conformidade com os requisitos estabelecidos na NBR IEC 60694:

a) verificação visual;
b) verificação dimensional;
c) funcional da fiação auxiliar e de controle;
d) tensão suportável nominal à freqüência industrial, no circuito principal;
e) tensão suportável nominal à freqüência industrial nos circuitos auxiliares e de controle;
f) medição da resistência ôhmica do circuito principal;
g) operação.

5.3 Ensaios de Tipo

Os ensaios de tipo deverão ser realizados em uma chave seccionadora de cada modelo a ser fornecido, de acordo com o CFM ou em protótipo ou deverão ser apresentados juntamente com a proposta relatórios de ensaios de tipo que comprovem que os mesmos foram realizados previamente em chaves idênticas, dentro dos últimos dez anos.

Os ensaios de tipo deverão comprovar que as chaves a serem fornecidas preencham todos os requisitos constantes desta norma.

Os ensaios de tipo são os relacionados a seguir e deverão ser executados de acordo com a norma NBR IEC 60694, exceto quando for mencionado de outra forma, prevalecendo sempre os termos desta norma:

a) tensão suportável nominal de impulso atmosférico;
b) radiointerferência;
c) elevação de temperatura;
d) corrente suportável de curta duração e valor de crista da corrente suportável;
e) resistência mecânica.

5.4 Relatórios dos Ensaios

Nos relatórios de ensaios devem constar todas as indicações necessárias à sua perfeita compreensão e interpretação, além dos requisitos mínimos abaixo:

a) nome e/ou marca comercial do fabricante;
b) número do CFM;
c) tipo e/ou número de catálogo;
d) mês e ano de fabricação;
e) tensão e corrente nominais;
f) tensão suportável nominal de impulso atmosférico;
g) descrição sucinta dos ensaios;
h) indicação de normas técnicas, instrumentos e circuitos;
i) memórias de cálculo, com resultados e eventuais observações;

j) condições ambientes do local dos ensaios;
k) tamanho do lote, número e identificação das unidades amostradas e ensaiadas;
l) datas de início e término dos ensaios;
m) nome do laboratório onde os ensaios foram executados;
n) nomes legíveis e assinatura do inspetor da CELG e do responsável pelos ensaios.

As chaves somente serão liberadas pelo inspetor após entrega de três vias dos relatórios de ensaios.

5.5 Aceitação e Rejeição

Para os ensaios de recebimento os critérios de aceitação e rejeição estão definidos na Tabela 4.

Para os ensaios de tipo, se uma unidade falhar em qualquer um deles, todo o lote será rejeitado.

5.6 Relatórios Certificados dos Ensaios

Após a conclusão dos ensaios deverão ser fornecidas cópias dos relatórios certificados dos ensaios de tipo e de recebimento, atendendo aos requisitos especificados na ET-CG.CELG, relativamente a prazos e demais condições de apresentação de documentos.

ANEXO A - TABELAS

TABELA 1

CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

ITEM	REQUISITOS ELÉTRICOS	UNID.	CLASSE DE TENSÃO (kV)				
			15	**36,2**	**72,5**	**145**	**245**
1	Parâmetros do Sistema a) Tensão nominal	kV	13,8	34,5	69	138	230
	b)Tensão máxima de operação	kV	15	36,2	72,5	145	245
	c) Freqüência nominal	Hz	60				
2	Níveis de isolamento: a) Tensão suportável nominal à freqüência industrial, a seco e sob chuva:						
	- para a terra e entre pólos	kVef	38	70	140	230	395
	- entre contatos abertos	kVef	45	80	160	265	460
	c) Tensão suportável nominal de impulso atmosférico, onda 1,2 x 50 μs:						
	- para a terra e entre pólos	kVcr	110	170	325	550	950
	- entre contatos abertos	kVcr	125	195	375	630	1050
3	Corrente nominal	A	630	630	800	1250	1250
			800	800	-	-	-
			1250	-	-	-	-
			1600	-	-	-	-
			2000	-	-	-	-
4	Corrente suportável nominal de curta duração, valor eficaz, 1 segundo. (ver nota 2)	kA	8	8	12,5	20	31,5
			12,5	12,5	-	-	-
			25	-	-	-	-
5	Tensão suportável nominal à freqüência industrial, nos circuitos auxiliares	kVef	2,0				
6	Máxima tensão de radiointerferência a 110% da tensão fase-terra, referida a 300 Ω	μV	-	-	-	1000	1000

Notas:

1) *Os tempos de aplicação das tensões à freqüência industrial são:*
   - à seco: 1 minuto;
   - sob chuva: 10 segundos.
2) *O valor de crista deve corresponder a 2,6 vezes o da corrente suportável nominal de curta duração.*

TABELA 2

CONTATOS AUXILIARES PARA A LÂMINA PRINCIPAL

CLASSE DE TENSÃO (kV)	TIPO DO MECANISMO	NÚMERO DE CONTATOS	
		NA/a	NF/b
15 a 72,5	Manual	0	0
145 a 245	Motor	6	6

TABELA 3

CONTATOS AUXILIARES PARA A LÂMINA DE ATERRAMENTO

CLASSE DE TENSÃO (kV)	TIPO DO MECANISMO	NÚMERO DE CONTATOS	
		NA/a	NF/b
145 a 245	Manual	2	2

TABELA 4

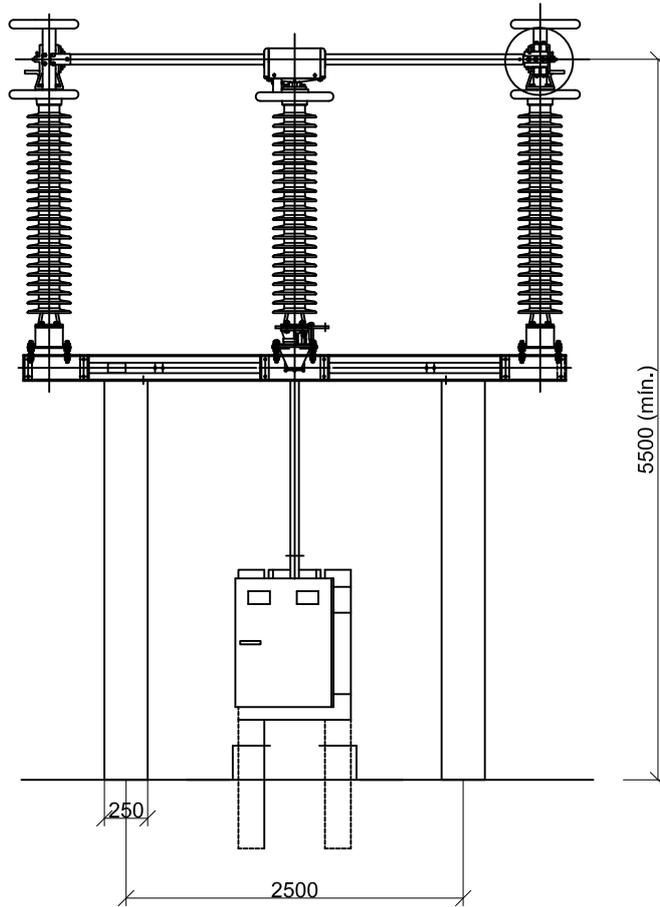
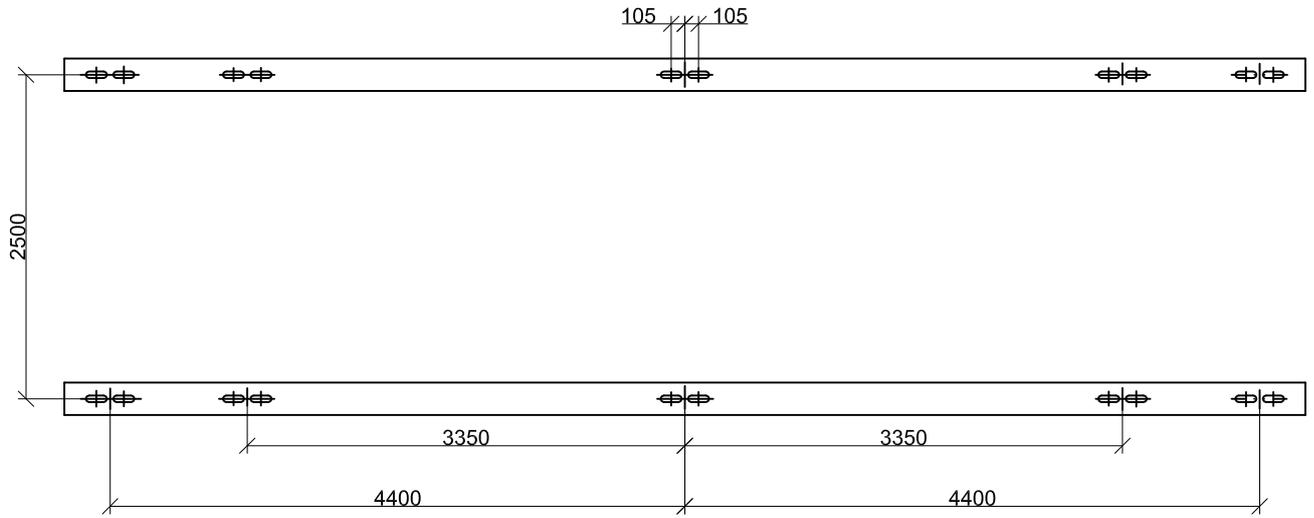
PLANO DE AMOSTRAGEM PARA OS ENSAIOS DE RECEBIMENTO

NÚMERO DE CHAVES	TAMANHO DA AMOSTRA	NÚMERO DE FALHAS PARA	
		ACEITAÇÃO	REJEIÇÃO
1 a 8	3	0	1
9 a 15	5	0	1
16 a 25	8	0	1
26 a 50	13	1	2
51 a 90	20	1	2
91 a 150	32	2	3
151 a 280	50	3	4
281 a 500	80	5	6

Notas:

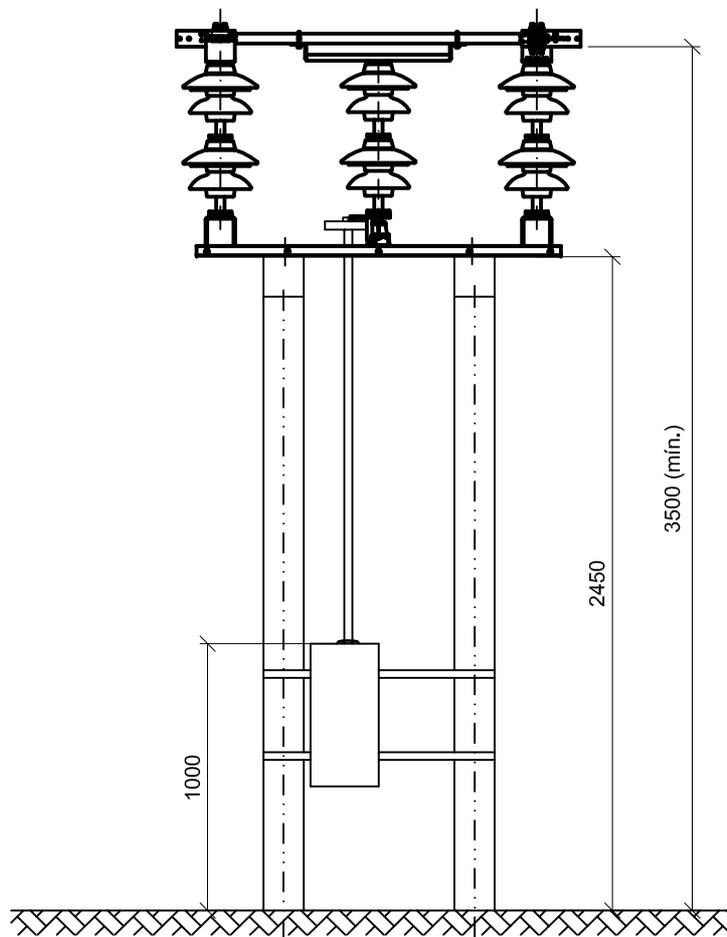
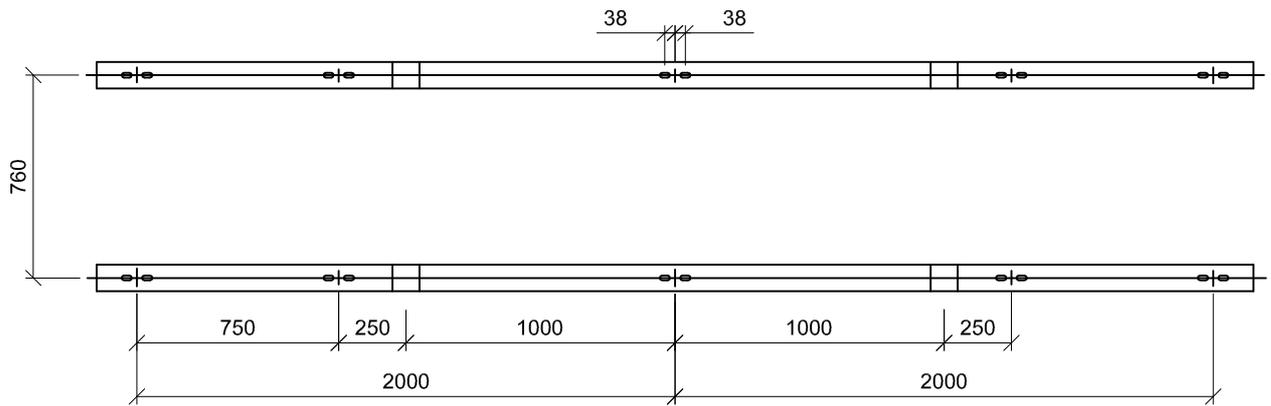
1) *Ac: número de chaves defeituosas que ainda permite a aceitação do lote.*
   Re: número de chaves defeituosas que implica na rejeição do lote.
2) *Se a amostra requerida for igual ou superior ao número de unidades de produto constituinte do lote, efetuar inspeção em 100%.*

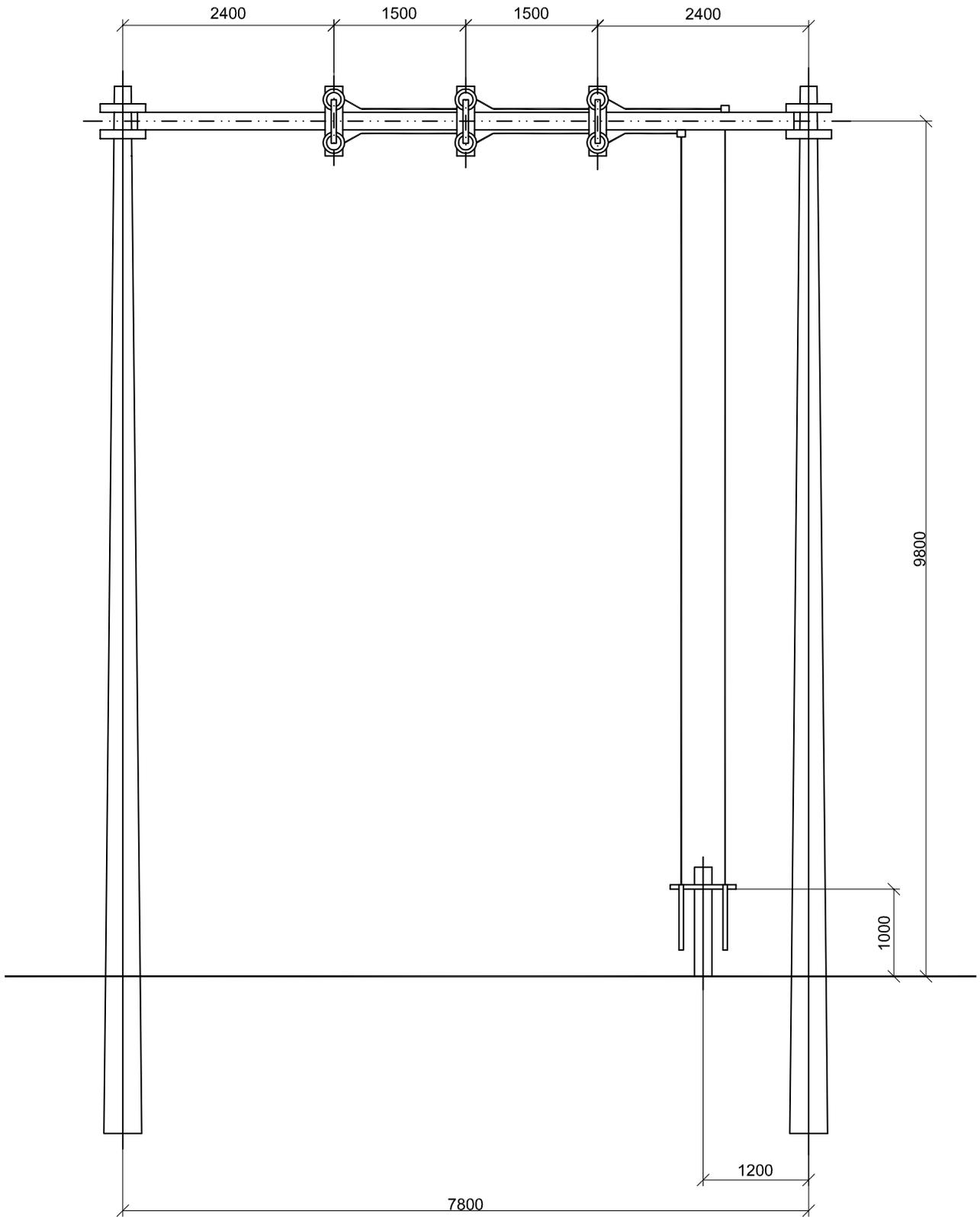
ANEXO B

DESENHO 1

CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			LOCAÇÃO DE CHAVES SECCIONADORAS 230 kV SOBRE A ESTRUTURA SUPORTE PARA MONTAGEM HORIZONTAL	
DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:		
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: AGO/08		
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:		NORMA: NTC-41	REF.: 22

DESENHO 2

CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			LOCAÇÃO DE CHAVES SECCIONADORAS 138 kV SOBRE A ESTRUTURA SUPORTE PARA MONTAGEM HORIZONTAL		
DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:			
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: AGO/08			
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:		NORMA: NTC-41	REF.:	23

DESENHO 3

	CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			LOCAÇÃO DE CHAVES SECCIONADORAS 69 kV SOBRE A ESTRUTURA SUPORTE PARA MONTAGEM HORIZONTAL	
	DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:		
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: AGO/08		
	ELAB.: DT-SNT	SUBST.:		NORMA: NTC-41	REF.: 24

DESENHO 4

2400 1500 1500 2400

9800

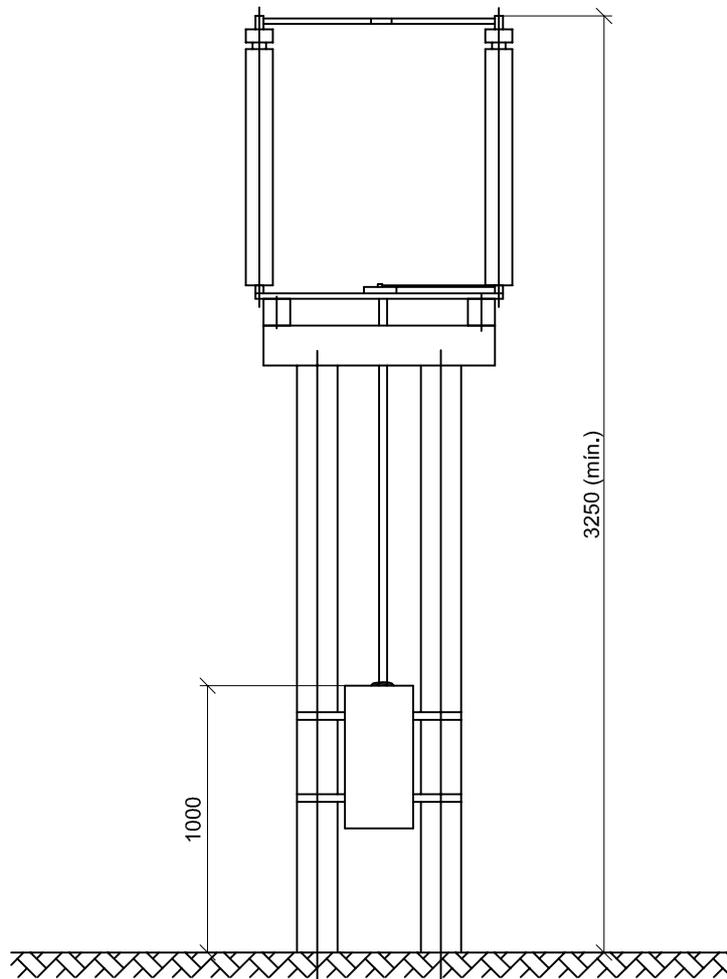
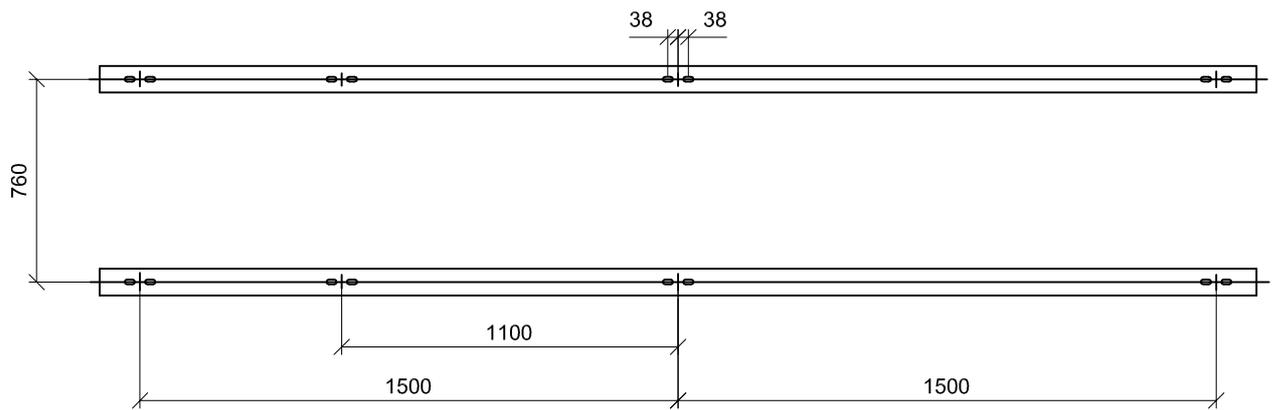
1000

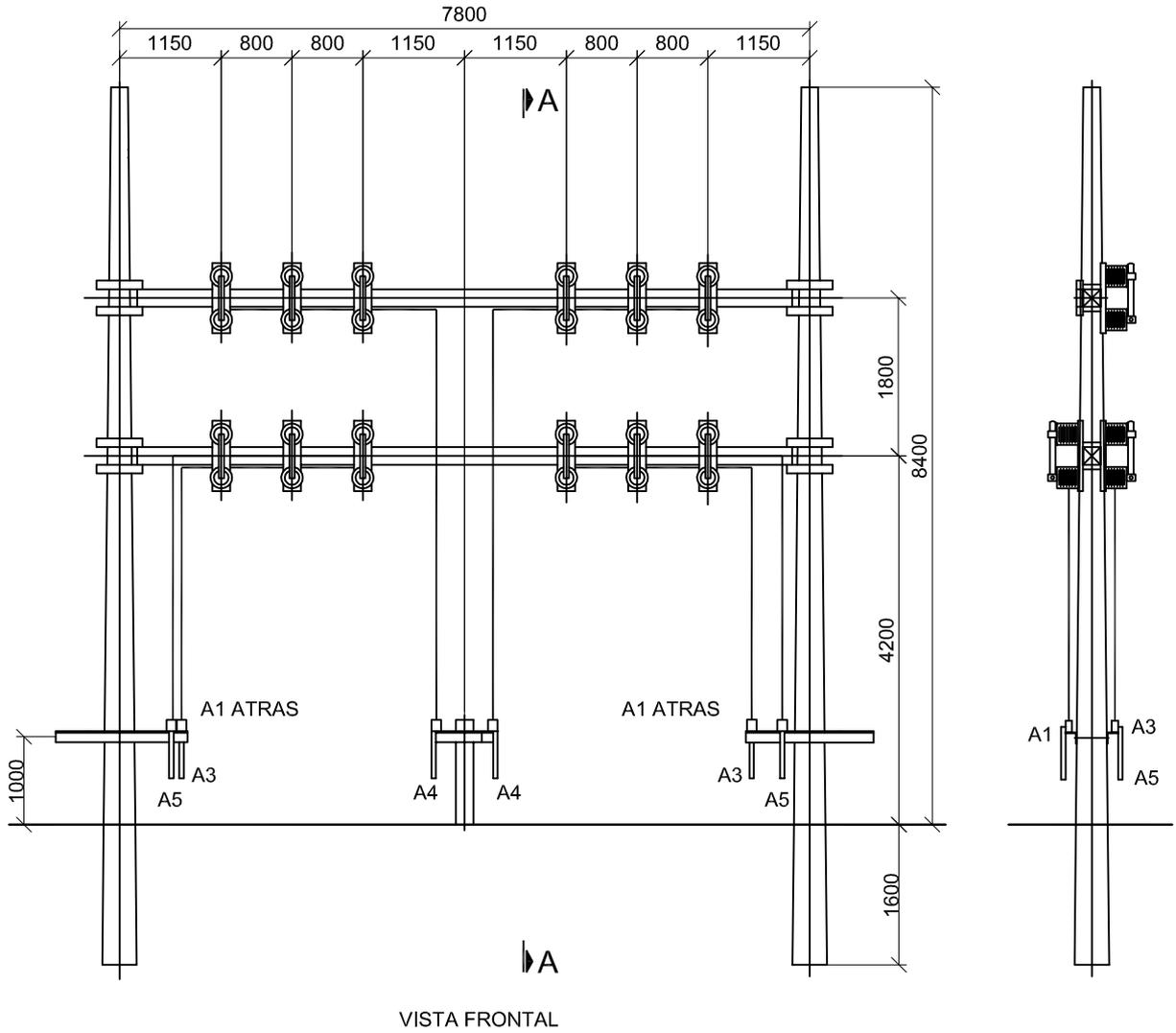
1200

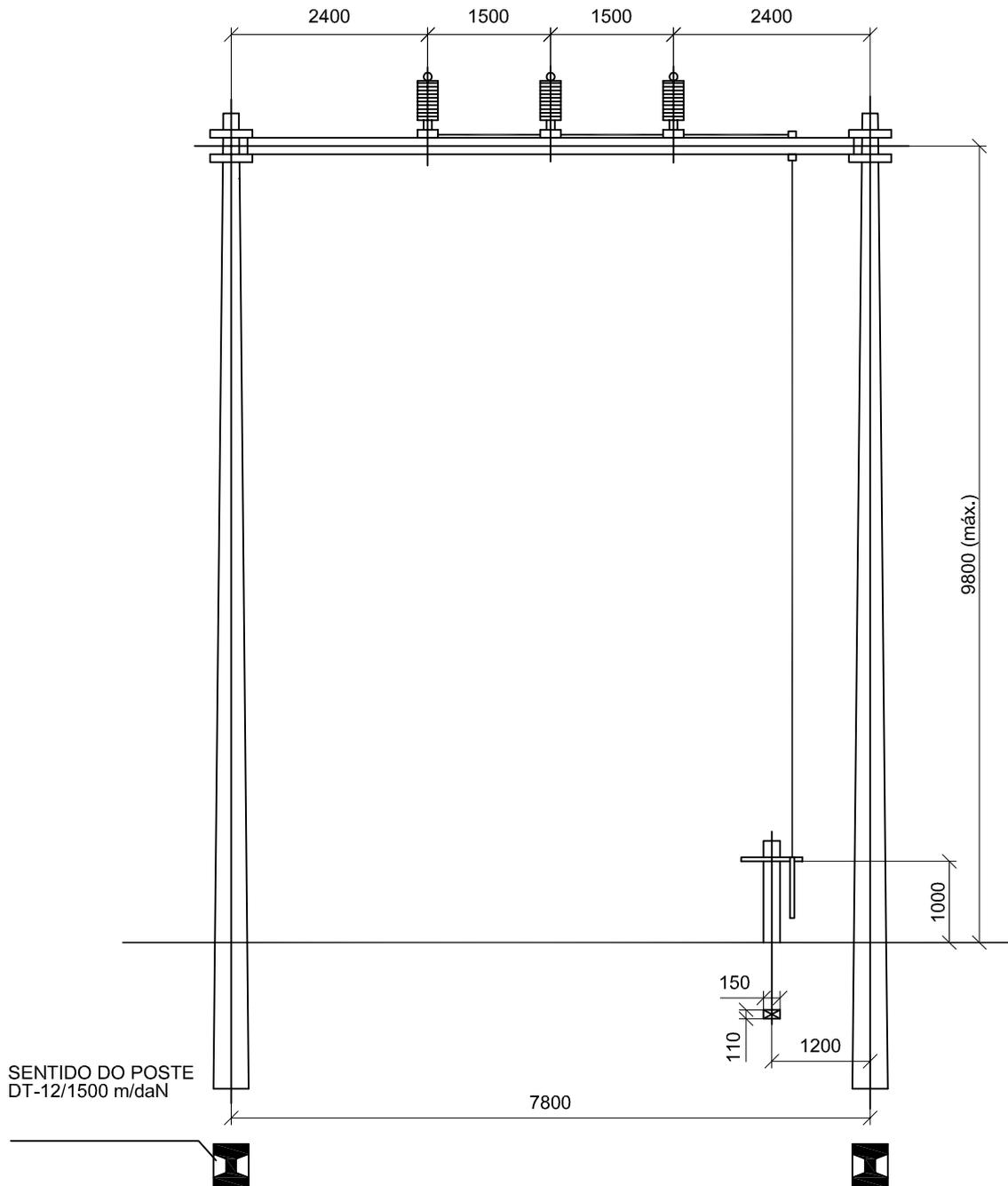
7800

REF.:

VIGA PADRÃO 69/34,5/13,8 kV ....DES. SEP - AA1.484 (PMFE - 054)

CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			LOCAÇÃO DE CHAVES SECCIONADORAS 34,5 kV SOBRE A ESTRUTURA SUPORTE PARA MONTAGEM VERTICAL	
DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:		
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: AGO/08		
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:		NORMA: NTC-41	REF.:

DESENHO 5

	CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			LOCAÇÃO DE CHAVES SECCIONADORAS 34,5 kV SOBRE A ESTRUTURA SUPORTE PARA MONTAGEM HORIZONTAL		
	DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: AGO/08			
	ELAB.: DT-SNT	SUBST.:		NORMA: NTC-41	REF.:	26

DESENHO 7

REF.:

VIGA PADRÃO 69/34,5/13,8 kV ....DES. SEP - AA1.484 (PMFE - 054)

CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			LOCAÇÃO DE CHAVES SECCIONADORAS 34,5 kV SOBRE A ESTRUTURA SUPORTE PARA MONTAGEM HORIZONTAL		
DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:			
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: AGO/08			
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:		NORMA: NTC-41	REF.:	28

DESENHO 8

REF.:

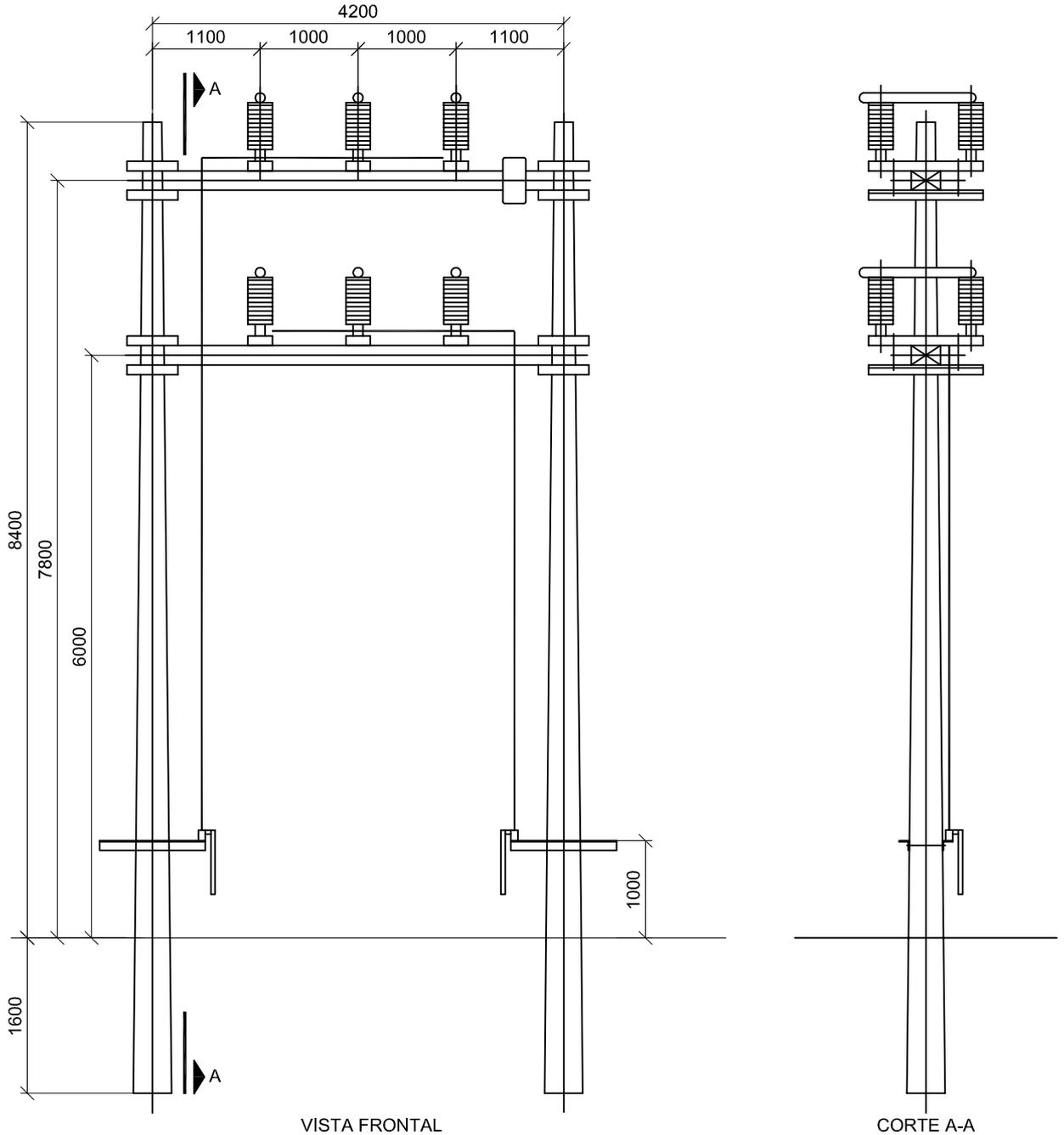
VIGA PADRÃO 15 kV ....DES. SEP - AA1.523 (PMFE-093)

CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			LOCAÇÃO DE CHAVES SECCIONADORAS 13,8 kV SOBRE A ESTRUTURA SUPORTE PARA MONTAGEM HORIZONTAL		
DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:			
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: AGO/08			
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:		NORMA: NTC-41	REF.:	29

DESENHO 9

4200
1300 800 800 1300
A
8400
6000
1000
1600
A

VISTA FRONTAL

CORTE A-A

SENTIDO DO POSTE
DT-10/1000 m/daN

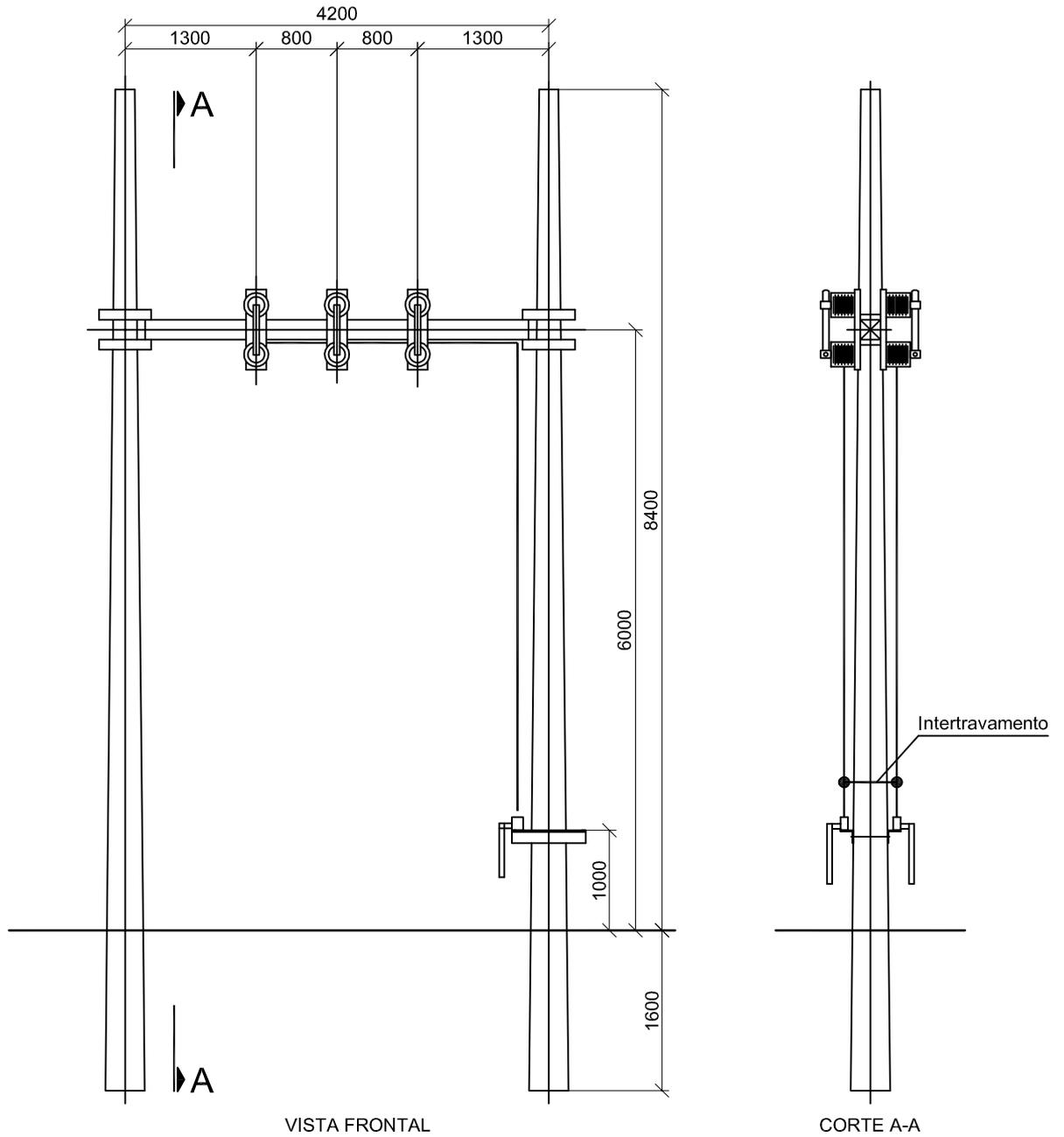
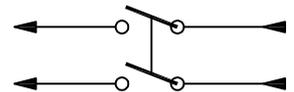
REF.:
VIGA PADRÃO 15 kV ....DES. SEP - AA1.523 (PMFE-093)

CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			LOCAÇÃO DE CHAVES SECCIONADORAS 13,8 kV SOBRE A ESTRUTURA SUPORTE PARA MONTAGEM HORIZONTAL INVERTIDA		
DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:			
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: AGO/08			
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:		NORMA: NTC-41	REF.:	30

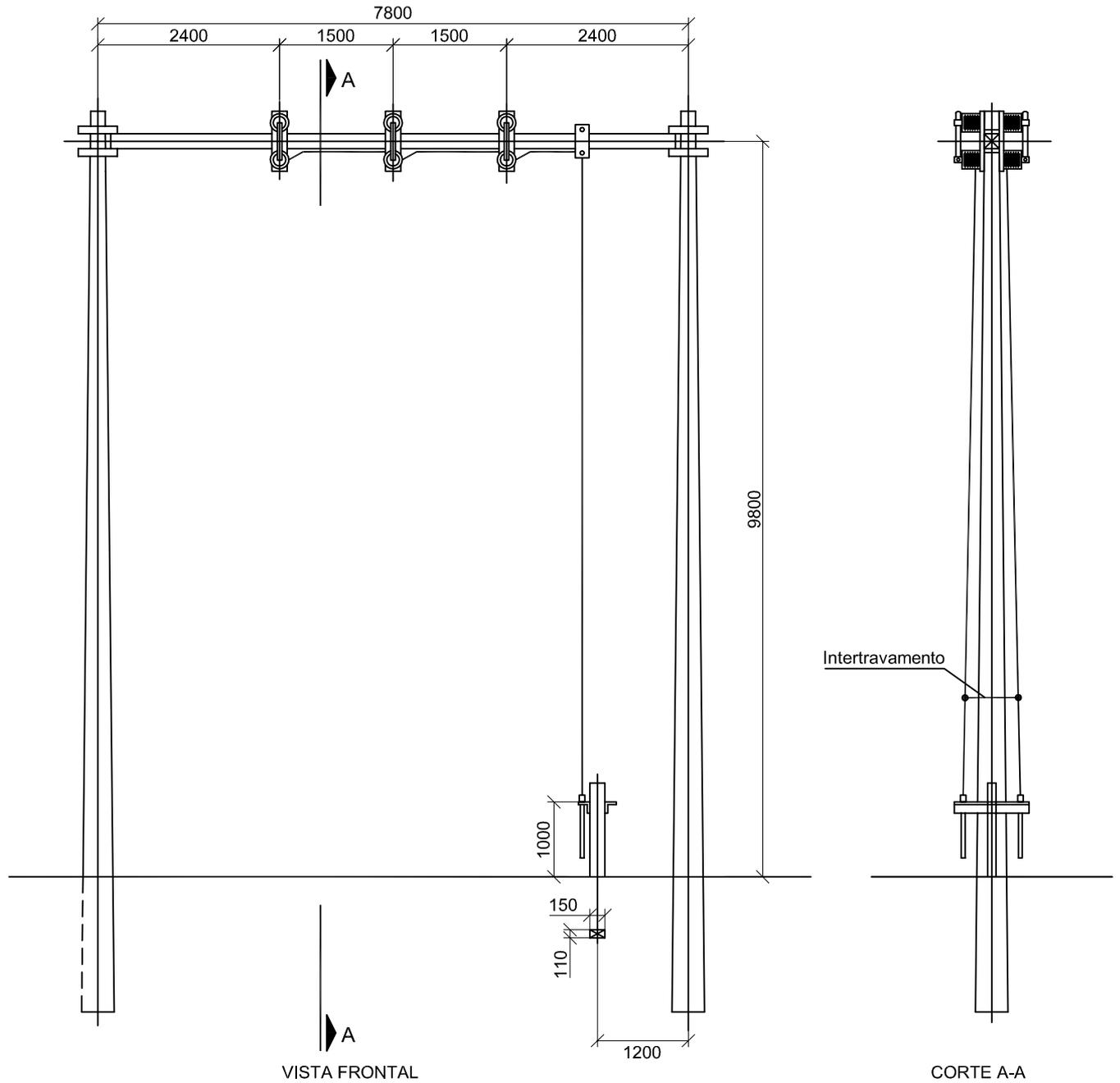
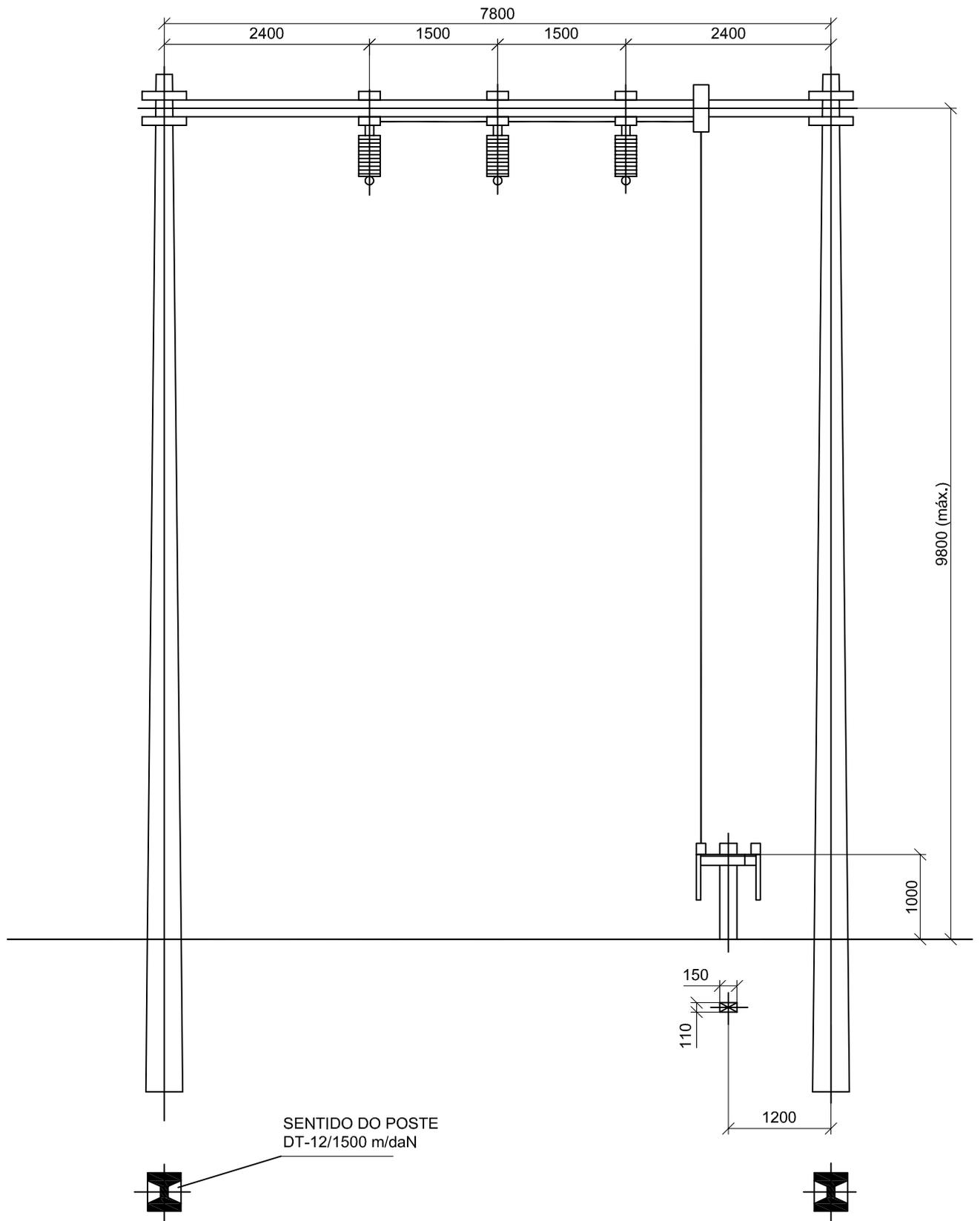
DESENHO 10

4200
1300 800 800 1300
A
8400
6000
1000
1600
A
Intertravamento

VISTA FRONTAL

CORTE A-A

SENTIDO DO POSTE
DT-10/1000 m/daN

UNIFILAR

REF.:
VIGA PADRÃO 15 kV ....DES. SEP - AA1.523 (PMFE-093)

CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			LOCAÇÃO DE CHAVES SECCIONADORAS 13,8 kV SOBRE A ESTRUTURA SUPORTE PARA MONTAGEM VERTICAL INTERTRAVADA		
DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:			
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: AGO/08			
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:		NORMA: NTC-41	REF.:	31

DESENHO 11
7800
2400
1500
1500
2400
A
9800
Intertravamento
1000
150
110
A
1200
VISTA FRONTAL
CORTE A-A
SENTIDO DO POSTE
DT-12/1500 m/daN
REF.:
VIGA PADRÃO 69/34,5/13,8 kV ....DES. SEP - AA1.484 (PMFE - 054)
CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.
DIM.: Em mm
DES.: DT-SNT
APROV.:
ESC.: S/Esc.
VISTO:
DATA: AGO/08
ELAB.: DT-SNT
SUBST.:
LOCAÇÃO DE CHAVES SECCIONADORAS 34,5 kV SOBRE
A EST. SUPORTE PARA MONTAGEM VERTICAL INTERTRAVADA
NORMA: NTC-41
REF.:
32

DESENHO 12
7800
2400
1500
1500
2400
9800 (máx.)
1000
150
110
1200
SENTIDO DO POSTE
DT-12/1500 m/daN
REF.:
VIGA PADRÃO 69/34,5/13,8 kV ....DES. SEP - AA1.484 (PMFE - 054)
CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.
DIM.: Em mm
DES.: DT-SNT
APROV.:
ESC.: S/Esc.
VISTO:
DATA: AGO/08
ELAB.: DT-SNT
SUBST.:
LOCAÇÃO DE CHAVES SECCIONADORAS 34,5 kV SOBRE A ESTRUTURA SUPORTE PARA MONTAGEM HORIZONTAL INVERTIDA
NORMA: NTC-41
REF.:
33

DESENHO 13

MATERIAL	ACABAMENTO	NOTAS
- CORPO: PORCELANA - FERRAGEM: FERRO FUNDIDO MALEÁVEL OU NODULAR - PARAFUSOS E ARRUELAS: AÇO CARBONO	- PARTES METÁLICAS: ZINCAGEM POR IMERSÃO A QUENTE - CORPO: LISO, VIDRADO MARROM (NOTAÇÃO MUNSELL 5YR3/3)	1 - IDENTIFICAÇÕES LEGÍVEIS NA FERRAGEM E NO CORPO - MARCA DO FABRICANTE - ANO DE FABRICAÇÃO 2 - OS FUROS DO TOPO DEVEM ESTAR EM ALINHAMENTO VERTICAL COM OS DA BASE 3 - DEMAIS ESPECIFICAÇÕES VER NBR 5032 E NBR 6882.

NOTA:

CARACTERÍSTICAS DE ISOLADORES CONFORME NBR 6882.

CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			ISOLADOR PEDESTAL PARA 138 kV
DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:	
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: AGO/08	
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:		NORMA: NTC-41 | REF.: | 34

DESENHO 14

MATERIAL	ACABAMENTO	NOTAS
- CORPO: PORCELANA - FERRAGEM: FERRO FUNDIDO MALEÁVEL OU NODULAR. - PARAFUSOS E ARRUELAS: AÇO CARBONO	- PARTES METÁLICAS: ZINCAGEM POR IMERSÃO A QUENTE - CORPO: LISO, VIDRADO MARROM NOTAÇÃO MUNSELL RYR 3/3	1 - IDENTIFICAÇÕES LEGÍVEIS NA FERRAGEM E NO CORPO: - MARCA DO FABRICANTE - ANO DE FABRICAÇÃO 2 - OS FUROS DO TOPO DEVEM ESTAR EM ALINHAMENTO COM OS DA BASE 3 - DEMAIS ESPECIFICAÇÕES VER NBR 5032 E NBR 6882

NOTA:

CARACTERÍSTICAS DOS ISOLADORES CONFORME NBR 6882.

CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			ISOLADOR PEDESTAL 230 kV		
DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:			
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: AGO/08			
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:		NORMA: NTC-41	REF.:	35

DESENHO 15

MATERIAL	ACABAMENTO	NOTAS
- CORPO: PORCELANA - FERRAGEM: FERRO FUNDIDO MALEÁVEL OU NODULAR. - PARAFUSOS E ARRUELAS: AÇO CARBONO	- PARTES METÁLICAS: ZINCAGEM POR IMERSÃO A QUENTE - CORPO: LISO, VIDRADO, MARROM, NOTAÇÃO MUNSELL 5YR 3/3	1 - IDENTIFICAÇÕES LEGÍVEIS NA FERRAGEM E NO CORPO: - MARCA DO FABRICANTE - ANO DE FABRICAÇÃO 2 - OS FUROS DO TOPO DEVEM ESTAR EM ALINHAMENTO VERTICAL COM OS DA BASE 3 - DEMAIS ESPECIFICAÇÕES VER NBR 5032 E NBR 6882

NOTA:

CARACTERÍSTICAS DE ISOLADORES NBR 6882.

CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			ISOLADOR DE PEDESTAL PARA 69 kV		
DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:			
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: AGO/08			
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:		NORMA: NTC-41	REF.:	36

DESENHO 16

MATERIAL	ACABAMENTO	NOTAS
- CORPO: PORCELANA - FERRAGEM: FERRO FUNDIDO MALEÁVEL OU NODULAR. - PARAFUSOS E ARRUELAS: AÇO CARBONO	- PARTES METÁLICAS: ZINCAGEM POR IMERSÃO A QUENTE - CORPO: LISO, VIDRADO, MARROM NOTAÇÃO MUNSELL 5YR 3/3	1 - IDENTIFICAÇÕES LEGÍVEIS NA FERRAGEM E NO CORPO: - MARCA DO FABRICANTE - ANO DE FABRICAÇÃO 2 - OS FUROS DO TOPO DEVEM ESTAR EM ALINHAMENTO VERTICAL COM OS DA BASE 3 - DEMAIS ESPECIFICAÇÕES VER NBR 5032 E NBR 6882

NOTA:

CARACTERÍSTICAS DE ISOLADORES CONFORME NBR 6882.

CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			ISOLADOR DE PEDESTAL PARA 34,5 kV
DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:	
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: AGO/08	
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:		NORMA: NTC-41 | REF.: | 37

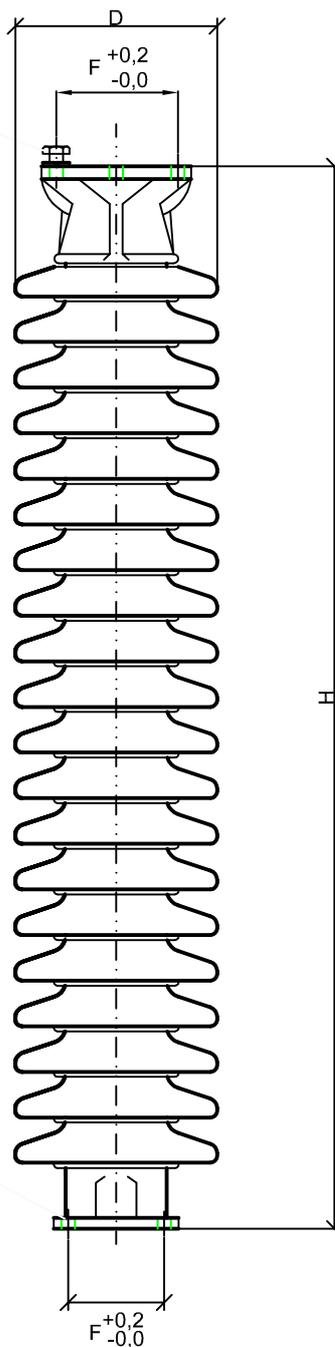
DESENHO 17

MATERIAL	ACABAMENTO	NOTAS
- CORPO: PORCELANA - FERRAGEM:FERRO FUNDIDO MALEÁVEL OU NODULAR. - PARAFUSOS E ARRUELAS: AÇO CARBONO	- PARTES METÁLICAS: ZINCAGEM POR IMERSÃO A QUENTE - CORPO: LISO, VIDRADO, MARROM NOTAÇÃO MUNSELL 5YR 3/3	1 - IDENTIFICAÇÕES LEGÍVEIS NA FERRAGEM E NO CORPO: - MARCA DO FABRICANTE - ANO DE FABRICAÇÃO 2 - OS FUROS DO TOPO DEVEM ESTAR EM ALINHAMENTO VERTICAL COM OS DA BASE 3 - DEMAIS ESPECIFICAÇÕES VER NBR 5032 E NBR 6882

NOTA:
CARACTERÍSTICAS DOS ISOLADORES CONFORME NBR 6882.

CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			ISOLADOR PEDESTAL 13,8 kV		
DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:			
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: AGO/08			
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:		NORMA: NTC-41	REF.:	38

DESENHO 18

ITEM 1 - 4 PARAFUSOS M12 X 25 mm
ITENS 2 E 3 - 4 PARAFUSOS M16 X 35 mm

ITEM 1 - 4 FUROS Ø 14±0,5 mm
ITENS 2 E 3 - 4 FUROS Ø 18±0,5 mm

ITEM	TENSÃO NOMINAL *(kV)*	H (mm) MÁX.	D (mm) MÁX.	F (mm)	TENSÃO SUPORTÁVEL NOMINAL À FREQUÊNCIA INDUSTRIAL *(kV rms)*	TENSÃO SUPORTÁVEL NOMINAL DE IMPULSO ATMOSFÉRICO (1,2x50 μs *(kV)*
1	69	770	260	76	140	350
2	138	1220	300	127	230	550
3	230	2350	450	127	395	950

NOTA:
CARACTERÍSTICAS DOS ISOLADORES NBR 6882.

DESENHO 19

VIGA METÁLICA

VER DETALHE 1

VER DETALHE 2

1410

2360

7950

1635

2545

3000

3000

937

327

500

110

100

400

200

80

Ø 22

100

250

180

280

210

4 RASGOS

18 x 50 mm

DETALHE 1

FIXAÇÃO NA VIGA METÁLICA

DETALHE 2

FIXAÇÃO NA ESTRUTURA DE CONCRETO

NOTA:

CARACTERÍSTICAS DE ISOLADORES CONFORME NBR 6882.

CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			CHAVE SECCIONADORA 138 kV ABERTURA VERTICAL MONTADA EM UMA ESTRUTURA SUPORTE DE MONTAGEM HORIZONTAL
DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:	
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: AGO/08	
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:		NORMA: NTC-41 / REF.: / 40

DESENHO 20

VIGA METÁLICA

VER DETALHE 1

VER DETALHE 2

2092

3500

10190

2736

1862

5000 5000

1167

100 417 550 100

117 266 117 500 80

Ø 22

367

180 280 210

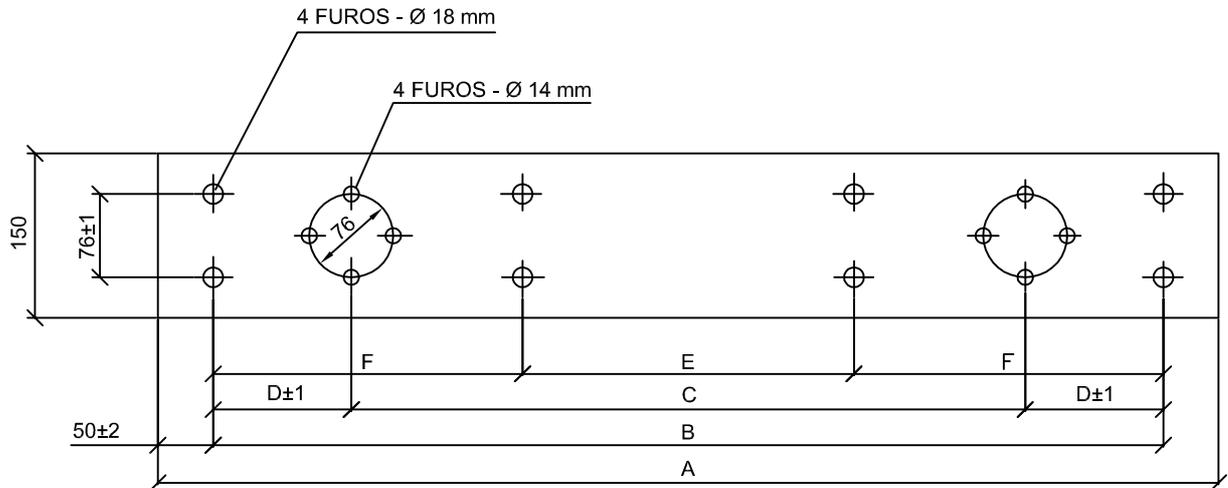
4 RASGOS
18 x 50 mm

DETALHE 1
FIXAÇÃO NA VIGA METÁLICA

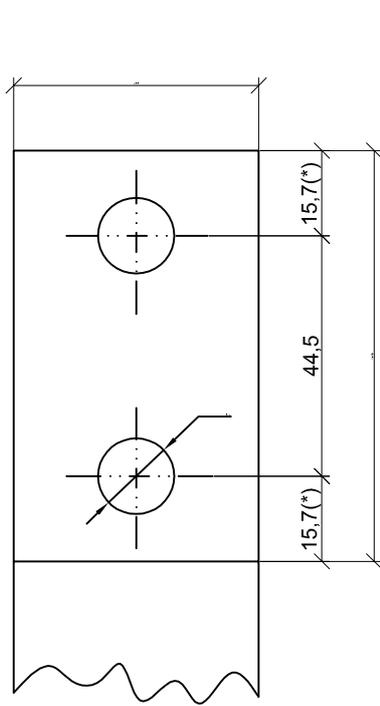
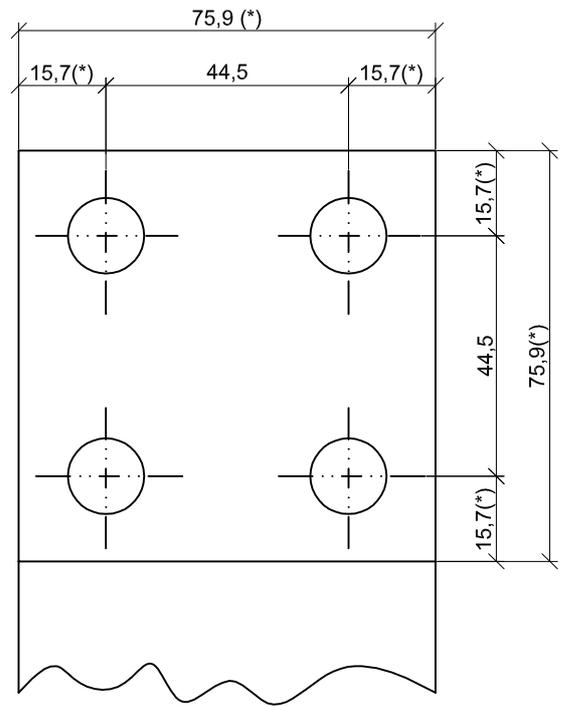
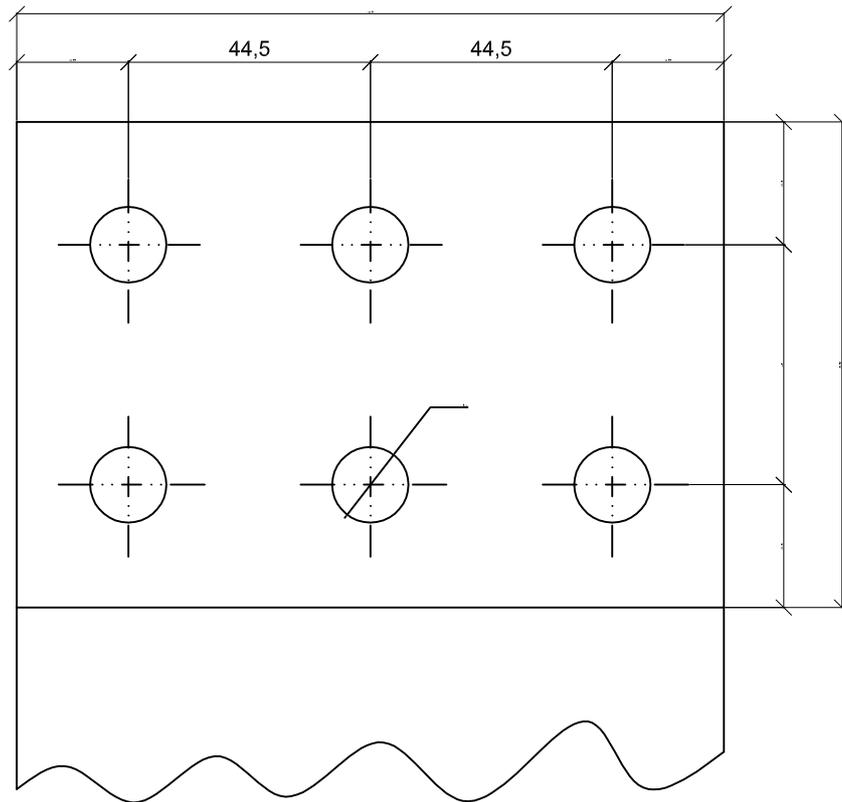
DETALHE 2
FIXAÇÃO NA ESTRUTURA DE CONCRETO

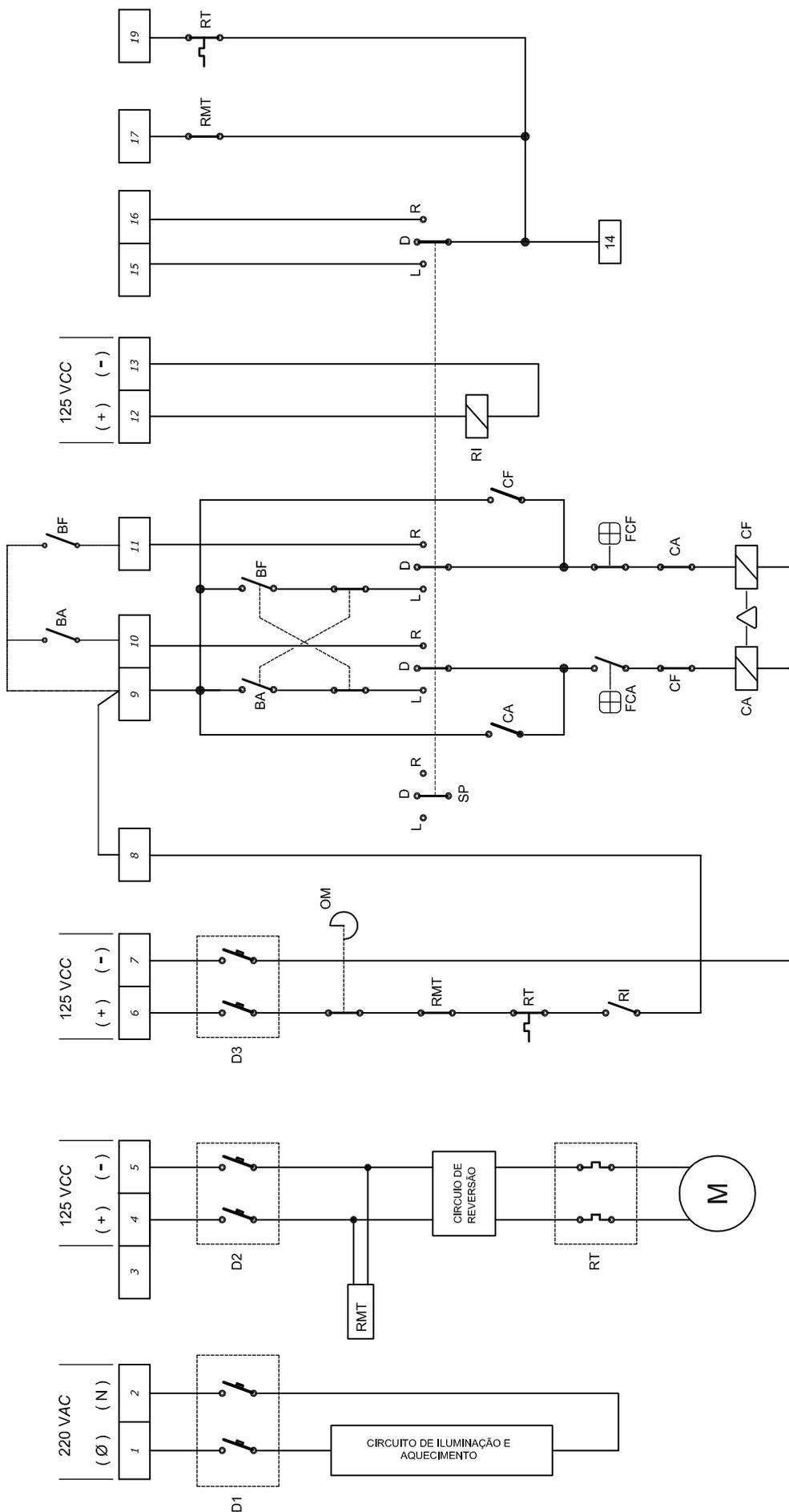
NOTA:
CARACTERÍSTICAS DOS ISOLADORES CONFORME NBR 6882.

CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			CHAVE SECCIONADORA 230 kV ABERTURA VERTICAL MONTADA EM UMA ESTRUTURA SUPORTE DE MONTAGEM HORIZONTAL
DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:	
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: AGO/08	
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:		NORMA: NTC-41 / REF.: / 41

DESENHO 21

MONTAGEM DA BASE	A	B	C	D	E	F	G	MATERIAL
CHAVE SECCIONADORA 13,8 kV	680	630	380	125	330	-	-	ESTRUTURA DE AÇO GALVANIZADO
CHAVE SECCIONADORA 34,5 kV	960	860	610	-	330	270	260	

NOTA:
CARACTERÍSTICAS DOS ISOLADORES CONFORME NBR 6882.

DESENHO 22

CORRENTE NOMINAL: 400 a 600 A

CORRENTE NOMINAL: 800 a 2000 A

CORRENTE NOMINAL: 3000 a 4000 A

(*) VALORES MÍNIMOS.

220 VAC
(Ø)
(N)
1
2
D1
CIRCUITO DE ILUMINAÇÃO E AQUECIMENTO
125 VCC
(+)
(-)
3
4
5
D2
RMT
CIRCUIO DE REVERSÃO
RT
M
125 VCC
(+)
(-)
6
7
D3
OM
RMT
RT
RI
8
9
10
11
BA
BF
L
D
R
SP
CA
CF
FCA
FCF
125 VCC
(+)
(-)
12
13
RI
15
16
17
19
RMT
RT
14
DESENHO 23
LEGENDA
D - Disjuntor termomagnético
CF - Contator de fechamento
CA - Contator de abertura
SP - Chave seletora local/Desliga/Remoto
BA - Botão de abertura/
BF - Botão de fechamento/
OM - Dispositivo de operação manual
M - Motor
RMT - Relé de mínima tensão
RI - Relé auxiliar de permissão
FCA - Fim de curso de abertura
FCF - Fim de curso de fechamento
RT - Relé térmico /
CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.
DIM.: Em mm
DES.: DT-SNT
APROV.:
ESC.: S/Esc.
VISTO:
DATA: AGO/08
ELAB.: DT-SNT
SUBST.:
CHAVES SECCIONADORAS 138 e 230 kV - COMANDO MOTORIZADO "CATEGORIA B" - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO
NORMA: NTC-41
REF.:
44

DESENHO 24

NOTAS:

a) Litografado em cor preta, fundo em cor natural.
b) Preenchido de acordo com características e tipo do seccionador.
c) Material: aço inoxidável ou alumínio anodizado.
d) Dimensões em mm.
e) Espessura mínima da placa: 0,79 mm.

NOTAS:

a) Litografado em cor preta, fundo em cor natural.
b) Preenchido de acordo com características e tipo do mecanismo.
c) Material: aço inoxidável ou alumínio anodizado.
d) Dimensões em mm.
e) Espessura mínima placa: 0,79 mm.

CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			PLACA DE IDENTIFICAÇÃO PARA SECCIONADORES E MECANISMO DE OPERAÇÃO
DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:	
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: AGO/08	
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:		NORMA: NTC-41 REF.: 45

DESENHO 25

NOTAS:

1 - Material: aço inox AISI 304, espessura 0,8 mm.

2 - Esta placa somente deve ser utilizada em chave seccionadora com tensão nominal igual ou supeior a 34,5 kV.

	CELG DISTRIBUIÇÃO S/A			PLACA DE IDENTIFICAÇÃO DE CADASTRO DE EQUIPAMENTOS		
	DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: AGO/08			
	ELAB.: DT-SNT	SUBST.:		NORMA: NTC-41	REF.:	46

ANEXO C

QUADRO DE DADOS TÉCNICOS E CARACTERÍSTICAS GARANTIDAS

Nome do fabricante____
Nº da licitação____
Nº da proposta____

ITEM	DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS UNIDADES
1	**Tipo da chave seccionadora**	
2	**Tensão nominal**	kV
3	**Freqüência nominal**	Hz
4	**Correntes**	
4.1	- nominal	A
4.2	- suportável nominal de curta duração,1 s, valor eficaz	kA
4.3	- suportável nominal, valor de crista	kA
5	**Tensão suportável nominal à freqüência industrial:**	
5.1	a seco:	
5.1.1	- para a terra e entre pólos	kV
5.1.2	- entre contatos abertos	kV
5.2	sob chuva:	
5.2.1	- para a terra e entre pólos	kV
5.2.2	- entre contatos abertos	kV
6	**Tensão suportável nominal de impulso atmosférico:**	
6.1	- para a terra e entre pólos	kV
6.2	- entre contatos abertos	kV
7	**Tensão de radiointerferência**	μV
8	**Máxima interrupção de corrente de magnetização**	A
9	**Máxima interrupção de corrente de carga**	A
10	**Resistência elétrica do circuito principal**	μΩ
11	**Tempos de fechamento:**	
11.1	do inicio do movimento da lâmina até o toque dos contatos das:	
11.1.1	- lâminas principais	s
11.1.2	- lâminas de terra	s
11.2	do toque dos contatos até o fim da operação motorizada das:	
11.2.1	- lâminas principais	s
11.2.2	- lâminas de terra	s
12	**Tempos de abertura:**	
12.1	da energização do motor até a separação dos contatos das:	
12.1.1	- lâminas principais	s
12.1.2	- lâminas de terra	s
12.2	da separação dos contatos até o fim do movimento das:	
12.2.1	- lâminas principais	s
12.2.2	- lâminas de terra	s

ITEM	DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS UNIDADES
13	**Diferença máxima entre os instantes de toque dos contatos em cada fase durante o fechamento das:**	
13.1 13.2	- lâminas principais - lâminas de terra	s s
14	**Tensão mínima do início do efeito corona para qualquer posição final da seccionadora e lâmina de terra**	kV
15	**Máxima elevação de temperatura das partes condutoras de corrente para corrente nominal:**	
15.1 15.2	- nos contatos principais - nos terminais	°C °C
16	**Temperatura ambiente de referência**	°C
17	**Reação da fundação durante a operação**	daN
18	**Tipo de isolador**	
18.1 18.2	- isolador suporte - isolador rotativo	
19	**Número de elementos por coluna**	
19.1 19.2	- isolador suporte - isolador rotativo	
20	**Momentos:**	
20.1 20.2	- no terminal da chave - na articulação da chave	daN.m daN.m
21	**Mínimo torque de torção das chaves seccionadoras rotativas**	N.m
22	**Número de dedos de contatos do sistema de contato principal**	
23	**Material da superfície de contato:**	
23.1 23.2	- contato principal - contato da lâmina de terra	
24	**Pressão total do contato:**	
24.1 24.2	- sistema de contato principal, pressão mínima - sistema de contato da lâmina de terra	N/m^2 N/m^2
25	**Dispositivos de operação**	
25.1 25.2 25.3 25.3.1 25.3.2 25.4 25.4.1 25.4.2 25.4.3 25.4.4 25.5	Tipo de dispositivo de operação Tensão de controle Tolerância permissível da tensão de controle: - para mais - para menos Chave auxiliar: - corrente contínua nominal - corrente de interrupção para 250 Vcc - número de contatos normalmente abertos - número de contatos normalmente fechados Torque operacional máximo a ser transmitido pela chave seccionadora rotativa	 Vca/Vcc % % A A N.m
26	**Motor acionador**	
26.1 26.2 26.3	Tensão nominal Tensão mínima de serviço Tensão máxima de serviço	Vca/Vcc V V

ITEM	DESCRIÇÃO	CARACTERÍSTICAS UNIDADES
27	**Correntes do motor:**	
27.1 27.1	- na partida - em regime	A A
28	**Potências:**	
28.1 28.2 28.3	do dispositivo de intertravamento elétrico das resistências de aquecimento da bobina de disparo	VA VA W
29	**Distância de escoamento, por coluna de isoladores**	m
30	**Distância mínima de isolamento:**	
30.1 30.2 30.3	entre pólos para terra entre contatos abertos	m m m
31	**Cargas mecânicas nominais nos terminais**	
31.1 31.1.1 31.1.2 31.2 31.2.1 31.2.2 31.3	longitudinal - F_{a1} - F_{a2} transversal - F_{b1} - F_{b2} força vertical (F_{ca})	 daN daN daN daN daN
32	**Corrente suportável nominal de estabelecimento em curto-circuito (chave de aterramento)**	kA
33	**Classe de durabilidade elétrica da chave de aterramento (Er)**	
34	**Classe de durabilidade mecânica (Mr)**	
35	**Massas**	
35.1 35.2	- de cada pólo - total da chave	kg kg

Notas:

1) *O fabricante deve fornecer em sua proposta todas as informações requeridas no Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas.*
2) *Se o fabricante submeter propostas alternativas, cada uma delas deve ser submetida com o Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas, específico, claramente preenchido, sendo que cada quadro deve ser devidamente marcado para indicar a qual proposta pertence.*
3) *Erro no preenchimento do quadro de características poderá ser motivo para desclassificação.*
4) *Todas as informações requeridas no Quadro de Dados Técnicos e Características Garantidas devem ser compatíveis com as informações descritas em outras partes da proposta de fornecimento. Em caso de dúvidas, as informações prestadas no referido quadro prevalecerão sobre as descritas em outras partes da proposta.*
5) *O fabricante deve garantir que a performance e as características dos equipamentos a serem fornecidos estarão em conformidade com as informações aqui apresentadas.*

ANEXO D

INFORMAÇÕES TÉCNICAS REQUERIDAS COM A PROPOSTA

CHAVES SECCIONADORAS _______ kV

Nome do fabricante____
Nº da licitação____
Nº da proposta____

ITEM	INFORMAÇÕES REQUERIDAS	DESENHOS CATÁLOGOS DE REFERÊNCIA
1	Desenho dimensional.	
2	Desenhos, fotografias e normas detalhadas, descrevendo as características elétricas e mecânicas de todos os equipamentos propostos.	
3	Descrição, fabricante, número do catálogo, dimensões e dados elétricos dos componentes e isoladores.	
4	Descrição do mecanismo de operação mostrando passo a passo como os movimentos da lâmina são efetuados.	
5	Descrição do mecanismo das laminas de terra mostrando o intertravamento com as lâminas principais da chave.	
6	Declaração a respeito da capacidade da chave seccionadora para interromper corrente de magnetização de transformador.	
7	Lista de referência com quantidade e nomes dos clientes para os quais foram fornecidos tipos idênticos de chaves	

NOTAS RELATIVAS AOS ANEXOS: E, F e G

E PEÇAS SOBRESSALENTES ESPECIFICADAS
F PEÇAS SOBRESSALENTES RECOMENDADAS
G FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS ESPECIAIS PARA INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO

O fabricante deve fornecer em sua proposta todas as informações requeridas nos quadros relativos aos anexos acima citados.

A relação das peças sobressalentes, Anexos E e F, deve incluir uma relação de peças recomendadas pelo fabricante para operação do equipamento por cinco anos.

A relação deve incluir, no mínimo, as peças indicadas no Anexo E, sendo que, quando o item for relacionado como "conjunto", o fornecedor deve discriminar, à parte, cada peça componente do mesmo. A relação deve ser completada com os itens e quantidades recomendadas no Anexo F.

A CELG D reserva-se ao direito de selecionar entre as peças sobressalentes recomendadas, aquelas que serão adquiridas.

Devem ser fornecidos pelo fabricante, sem ônus para a CELG D, todos os equipamentos e ferramentas especiais, de montagem e manutenção, que sejam considerados necessários a uma adequada montagem, desmontagem, ajuste e calibração de qualquer parte do equipamento.

Por equipamentos e ferramentas especiais, ficam definidas aquelas partes especialmente projetadas e fabricadas para uso, de alguma forma, para um equipamento ou cliente particular, devendo o fabricante listar as mesmas, se houver, no Anexo G.

ANEXO E

PEÇAS SOBRESSALENTES ESPECIFICADAS

CHAVE SECCIONADORA

Nome do fabricante____
Nº da licitação____
Nº da proposta____

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	PREÇO (R$)
1	Conjunto monofásico de isoladores suporte.	Cj	01	
2	Conjunto monofásico de isoladores de rotação.	Cj	01	
3	Conjunto trifásico de contatos principais (conjunto monofásico quando aplicável)	Cj	01	
4	Conjunto trifásico de contatos de aterramento (conjunto monofásico quando aplicável)	Cj	01	
5	Dispositivo completo de operação.	Cj	01	
6	Conjunto trifásico de peças desgastáveis do dispositivo de interrupção de correntes de magnetização.	Cj	01	
7	Contatos, molas, bobinas e outros elementos de controle utilizados.	Cj	01	
8	Conjunto completo de terminais e conectores.	Cj	01	
9	Chave fim-de-curso do motor.	Cj	01	
10	Motor de carregamento da mola.	Um	01	
11	Chaves auxiliares de cada tipo utilizado.	Cj	01	
12	Pequenos equipamentos sujeitos a desgaste tais como: resistores, fusíveis, aquecedores, lâmpadas, rolamentos, etc.	Cj	01	
			PREÇO TOTAL R$	

ANEXO F

PEÇAS SOBRESSALENTES RECOMENDADAS

CHAVE SECCIONADORA

Nome do fabricante____
Nº da licitação____
Nº da proposta____
Tipo e/ou modelo____

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.

ANEXO G

FERRAMENTAS E EQUIPAMENTOS ESPECIAIS PARA INSTALAÇÃO E MANUTENÇÃO

CHAVE SECCIONADORA

Nome do fabricante____
Nº da licitação____
Nº da proposta____
Tipo e/ou modelo____

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.

ANEXO H

CERTIFICADOS DE ENSAIOS DE TIPO REQUERIDOS COM A PROPOSTA

CHAVE SECCIONADORA

Nome do fabricante____
Nº da licitação____
Nº da proposta____
Tipo e/ou modelo____

ITEM	DESCRIÇÃO	CERTIFICADO
1	Ensaios dielétricos:	
1.1	- tensão suportável nominal de impulso atmosférico.	
1.2	- tensão suportável nominal à freqüência industrial, a seco.	
1.3	- tensão suportável nominal à freqüência industrial, sob chuva.	
1.4	- tensão suportável nominal à freqüência industrial, nos circuitos auxiliares.	
2	Radiointerferência.	
3	Elevação de temperatura.	
4	Corrente suportável de curta duração e valor de crista da corrente suportável	
5	Operação e resistência mecânica	

Notas:

1) *Deverão ser enviados juntamente com a proposta todos os certificados dos ensaios de tipo anteriormente relacionados, desde que realizados em equipamentos idênticos, dentro dos últimos dez anos. Caso tais ensaios não sejam apresentados deverão ser realizados em um dos equipamentos, de cada tipo a ser fornecido, de acordo com o contrato ou em protótipos, sem ônus para a CELG D.*
2) *Os ensaios de tipo deverão atestar que os equipamentos preenchem todos os requisitos constantes das normas pertinentes. Entretanto reserva-se a CELG D o direito de rejeitar esses certificados, parcial ou totalmente, se os mesmos não estiverem conforme prescrito nas referidas normas, ou não corresponderem aos equipamentos especificados.*

ANEXO I

COTAÇÃO DE ENSAIOS DE TIPO

Tipo da chave____
Nome do fabricante____
Nº da licitação____
Nº da proposta____

ITEM	ENSAIO	PREÇO
1	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico	
2	Corrente suportável de curta duração e valor de crista da corrente suportável	
3	Elevação de temperatura	
4	Radiointerferência	
5	Operação e resistência mecânica	

ALTERAÇÕES NA NTC-41

Item	Data	Revisão	Alteração
1	Ago/08	2	Revisão das normas ABNT aplicáveis
2	Ago/08	2	Condições do local de instalação
3	Ago/08	2	Garantia
4	Ago/08	2	Placa de identificação de cadastro de equipamento
5	Ago/08	2	Tabela 1 - Características elétricas